GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XIX MARZEC 1939 NR 3

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGIENY MIAST.

REDAKCJA I ADMINISTR.: KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA. TEL. 152-05. P. K. O. 406.678.

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XIX MARZEC 1939 NR 3

Treść:

Sommaire:

ROK XIX NR 3

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

MARZEC 1939

XXI ZJAZD

GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH POLSKICH

organizowany przez

Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych

oraz

Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim

przy współudziale

Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej i Higieny Miast

odbędzie się

w dniach 26—28 czerwca 1939 r. w Częstochowie.

Otwarcie Zjazdu w dniu 26 czerwca o godzinie 11 rano w Teatrze Miejskim.

Walne Zgromadzenie Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych odbędzie się w dniu 26 czerwca, Walne Zgromadzenie Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim w dniu 27 czerwca.

Dla referatów na Zjazd zostały ustalone następujące hasła:

a) W dziedzinie gazownictwa:
   1. Rola gazu na tle gospodarki energetycznej Polski.
   2. Porównanie paliw stałych, ciekłych i gazowych w zastosowaniu do gospodarstwa domowego i przemysłu.

b) W dziedzinie wodociągarstwa i kanalizacji:
   1. Zabezpieczenie działania urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych w czasie pokoju i wojny.
   2. Wytyczne dla normalizacji elementów ulicznej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

c) W dziedzinie techniki sanitarnej:
   1. Wykorzystanie śmieci.
   2. Techniczne urządzenia w związku z obrotem produktów spożywczych.

Komitet Zjazdowy prosi o zgłaszanie tytułów referatów najpóźniej do dnia 10 kwietnia r. b., oraz o nadsyłanie pełnych tekstów referatów w 2 egzemplarzach wraz ze skrótami i wnioskami najpóźniej do dnia 15 maja r. b. — pod adresem Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, Warszawa, ul. Jasna L. 1.

Inż. GIGIEL JERZY
Polmin — Gazociągi Państwowe
Jasło

Gaz ziemny jako napęd do aut ciężarowych.

(Referat wygłoszony 23 XI 1938 r. w Towarzystwie Wojskowo-Technicznym w Warszawie).

Wstęp.

W ostatnich czasach coraz więcej się mówi o grożącym Polsce imporcie materiałów pędnych — względnie o potrzebie paliw syntetycznych, ze względu na wzrost motoryzacji z jednej strony, a spadek produkcji z drugiej strony.

Statystyka nasza wskazuje, że spadek produkcji ropy został w r. 1937 zahamowany, produkcja bowiem w tym roku wynosiła — jak w r. 1936 — 50 100 cystern. Natomiast za pierwsze półrocze 1938 r. wykazuje podukcja w stosunku do roku 1937 wzrost o 300 cystern. Miejmy więc nadzieję, że przemysł naftowy po dokładnych badaniach geologicznych, między innymi przez Państwowy Instytut Geologiczny, który niedawno został zreorganizowany, znajdzie nowe tereny ropne — i nastąpi wzrost produkcji.

Poza tym musimy sobie zdać sprawę z faktu, że w tym roku — wprawdzie w zmniejszonej ilości — jednak jeszcze eksport materiałów pędnych miał miejsce, prócz tego możliwości mieszanek benzolowych i spirytusowych nie są wykorzystane w 100%. Jak więc widać, groźbę importu potrafimy jeszcze na kilka lat odsunąć.

W tym wielkim i tak ważnym dla Państwa zagadnieniu gaz ziemny może i musi swoją rolę odegrać. Rola jego jest dwojaka. Może on być użyty: primo — jako surowiec chemiczny do syntez benzyn, secundo — po sprężeniu wprost jako paliwo do napędu aut. Niniejszy referat rozwija i omawia tylko drugi problem, który „Polmin" studiuje już od półtora roku przez swój oddział Gazociągów Państwowych.

Zaznaczyć należy, że w Polsce pierwsze próby z napędem samochodu gazem ziemnym przeprowadzała w r. 1928 S. A. „Gazolina".

Zastąpienie gazem ziemnym materiału pędnego w autobusach i ciężarówkach nie rozwiąże wprawdzie sprawy zastępczego paliwa, ale zwolni, jak poniżej zobaczymy, kilka tysięcy ton benzyny rocznie z obsługi tych wozów.

Obecnie, po znacznym rozszerzeniu sieci gazociągów w Centralnym Okręgu Przemysłowym, wysuwa się możliwość zużytkowania dotychczasowych prób „Polminu" w kierunku zgazyfikowania samochodów ciężarowych, autobusów oraz motorówek kolejowych.

Napęd gazowy w Niemczech.

Zastosowanie sprężonego gazu do napędu aut rozwinięte jest dziś najszerzej w Niemczech. Gaz występuje tam w charakterze rodzimego materiału zastępczego dla benzyny sprowadzanej w wielkich ilościach. Rozwój gazyfikacji na tym odcinku gospodarki niemieckiej jest kwestią ostatnich dwu lat.

I tak, w r. 1936 ogółem w Niemczech zużyto 1 000 000 m³ gazu miejskiego i 180 000 m³ metanu (Klärgas), zaś w r. 1937 zużyto już 5 500 000 m³ gazu miejskiego i około 1 000 000 m³ metanu. Jeżeli przyjmiemy, że przy napędzie gazowym 1 litr benzyny odpowiada okrągło 2 m³ gazu miejskiego, albo 1 m³ metanu, to wynika, że Niemcy zaoszczędzili w r. 1937 3 950 000 litrów benzyny, co odpowiada 2 700 ton (270 wagonów).

Stan wozów z napędem gazowym u nich wynosił w dniu 1 I 1938 r. łącznie z Austrią 1 100. Posiadali wonczas 43 uruchomionych stacyj do tankowania i 10 w budowie.

Potrzebne zmiany w wozie.

Do przejścia na napęd gazowy są potrzebne pewne zmiany na wozie, poza tym muszą być wybudowane stacje gazowe do tankowania.

Zmiana napędu benzynowego na gazowy polega na:

1) zamontowaniu do podwozia butli z gazem sprężonym na 200 at;
2) zamontowaniu reduktora redukującego ciśnienie gazu z 200 at na minus kilkanaście mm słupa wody (dla umożliwienia ssania);
3) wmontowaniu specjalnego gaźnika, dostosowanego do obu rodzajów paliwa.

Ad 1) Przy napędzie gazowym sprawa butli nastręcza pewne trudności, a mianowicie powiększenie stosunkowo duże własnego ciężaru wozu. W Niemczech butle używane do gazu sprę-

żonego dla napędu aut zostały znormalizowane. Tabela I podaje normy niemieckie i odnośne dane butli polskich, jakie zaoferowały nam Zakłady Modrzejowskie.

Tab. I.

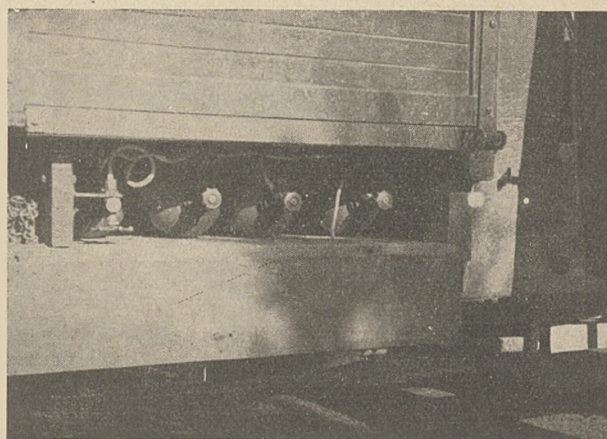
Butle	Objętość litrów	Waga kg	Długość mm	Zewnętrzna średnica mm	Minim. grubość ścianki mm	Stosunek wagi do objętości	Przy 200 at zawartość gazu m³
niemieckie	53	68	1 580	243	5,85	1,41	10,6
	110	136	1 720	321	8,00	1,23	22,0
	150	192	1 800	368	9,25	1,28	30,0
	230	281	2 400	394	10,00	1,23	46,0
polskie	40	65	—	232	—	1,63	8,0
	53	70*	1 510	235	—	1,70	10,0

* Waga bez zaworu.

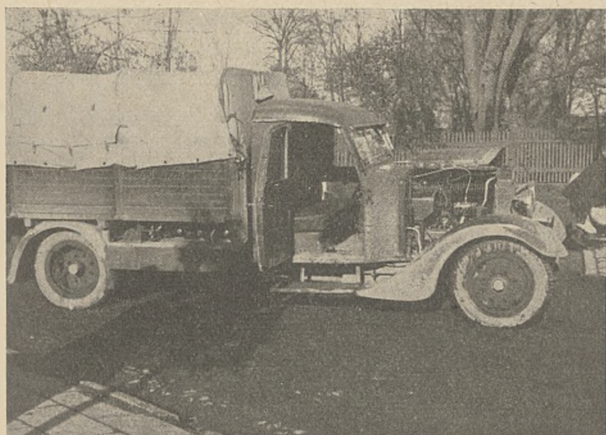
Zapewne w krótkim czasie, gdy napęd gazowy u nas się rozwinie, huty nasze zaczną produkować butle lżejsze. W obecnych warunkach polskich, wóz ciężarowy czy autobus musiałby mieć 3 do 4 butli, co zwiększy ciężar własny o 195 kg, względnie 260 kg, a tym samym obniży wartość użytkową wozu o 10 ÷ 15%.

Jeżeli przyjmiemy, że 1 litr benzyny odpowiada 0,9 m³ gazu ziemnego (teoretycznie 0,75), to wóz o czterech butlach posiada zapas 32 m³, co odpowiada 35,5 l benzyny, a więc zapas wystarczający dla wozu ciężarowego 2,5 t — np. Polski Fiat 621 R. — na 140 km.

Umieszczenie butli na wozie może być różnorodne. Na naszym próbnym wozie (rys. 1 i 2)



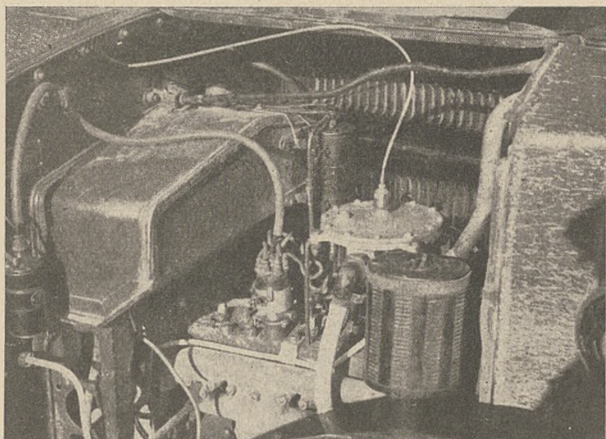
Rys. 2. *Umieszczenie butli na ciężarówce „Polminu".*



Rys. 1. *Ciężarówka „Polminu" z napędem gazowym.*

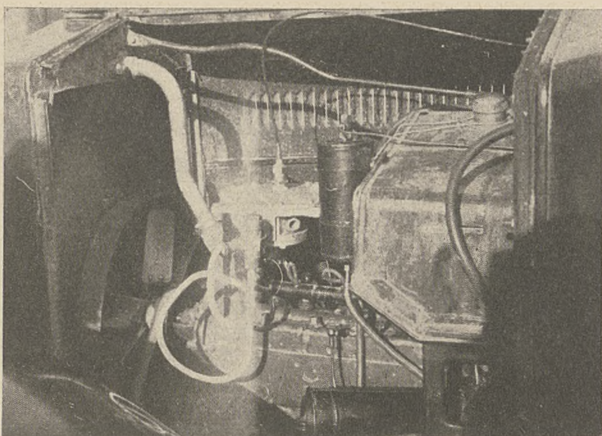
umocowano cztery butle w poprzek wozu, w skrzyni pod karoserią, tak że butle są dobrze chronione od obijania kamieniami itd. Można butle umieszczać również wzdłuż wozu przy ramach podwozia, zastosowuje się to szczególnie przy większych butlach. Rzadziej natomiast stosuje się usadowienie butli poziomo jedna nad drugą, za budką szofera.

Ad 2) Gaz wychodzący z butli o ciśnieniu 200 at redukuje się w dwóch stopniach: z 200 at na 3 at, a następnie na minus 20 ÷ 30 mm słupa wody. Ostatnio buduje się reduktor jeden, od razu dwustopniowy. Jeżeli zaś dzieli się reduktory, to reduktor wysokiego ciśnienia daje się tuż przy



Rys. 3. *Wyposażenie ciężarówki „Polminu".*

butlach, a drugi reduktor pod maską. Ze względu na dużą ekspansję gazu prowadzi się rurkę gazową po reduktorze, a przed wejściem do gaźnika,

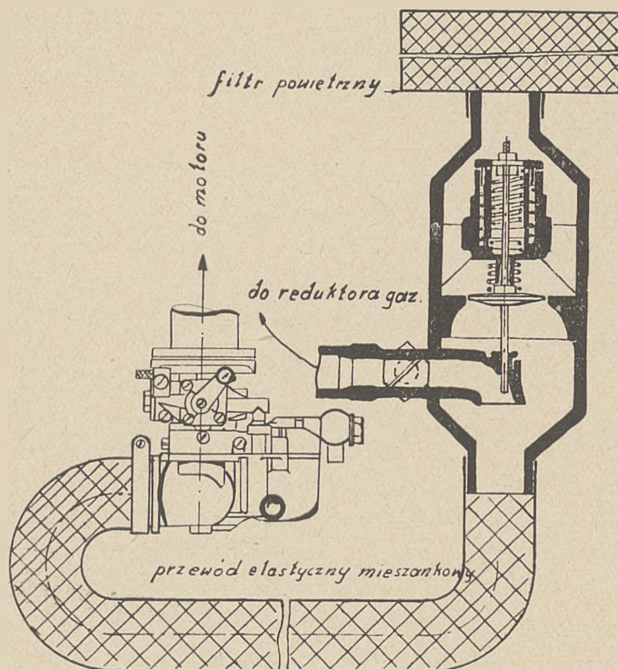


Rys. 4. *Wyposażenie ciężarówki „Polminu".*

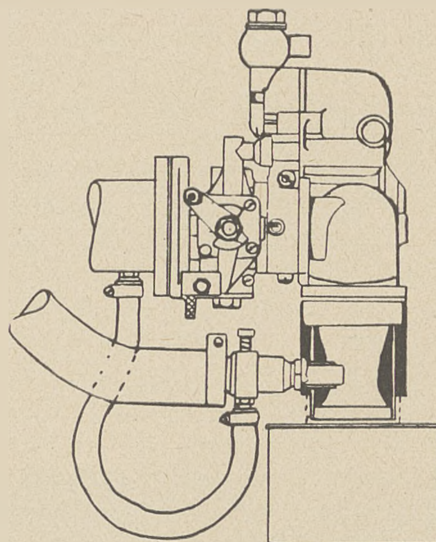
tuż przy rurze wydechowej, celem podgrzania gazu. Tuż przed reduktorem gaz przechodzi przez precyzyjny filtr. Wyposażenie naszego próbnego wozu przedstawiają rys. 3 i 4.

Główny kurek, dopuszczający gaz do reduktora, jest zaopatrzony w poczwórną membranę, by zabezpieczyć bezwzględnie szczelne odcięcie gazu w razie potrzeby. Wentyle na butlach mają podobną budowę.

Ad 3) Wytworzenie dobrej mieszanki jest bardzo ważnym warunkiem dobrej pracy motoru. To też gaźnik przy napędzie gazowym przechodził różne koleje. Z początku zmieniano cały gaźnik, później dodawano tylko filtr z dozerem powietrza, a ostatnio dorabia się łącznik gazu i w odpowiednim miejscu łączy się go (rys. 5 i 6).



Rys. 5. ***Wentyl zasysający mieszankowy wraz z połączeniem gazowym od reduktora wysokociśnieniowego, zamontowany do normalnego gaźnika samochodowego.***



Rys. 6. ***Sposób zamontowania połączenia gazowego od reduktora wysokociśnieniowego do normalnego gaźnika samochodowego.***

Tak przedstawiałyby się zmiany, jakie trzeba poczynić w wozie przy przejściu na napęd gazowy. Zmiany te jednak pozwalają w każdej chwili powrócić do napędu benzynowego. Przejście powtórne na napęd ciekły trwa kilka (2 ÷ 3) minut i polega na dokładnym zamknięciu dopływu gazu, odjęciu dopływu gazu i ewentualnie założeniu mniejszego filtru na powietrze. Posiadając w baku

benzynę, nawet po wypaleniu wszystkiego gazu, ma się pewność dostania się do najbliższej gazowej stacji tankowej.

Koszt przeróbki auta ciężarowego na napęd gazowy wynosi:

reduktor, filtr z dozerem	600,— zł
4 butle na 200 at po 140 zł	560,— „
manometr, kurki i rurki	120,— „
montaż	40,— „
pomieszczenie na butle	25,— „
nieprzewidziane	55,— „
razem	1 400,— zł

Gazowa stacja tankowania.

Napełnianie butli w wozie ciężarowym odbywa się podobnie jak tankowanie benzyny. Wóz podjeżdża pod stację sprężania i ze zbiornika, względnie zbiorników, gdzie gaz znajduje się pod ciśnieniem 350 at ładuje się butle na wozie. Tankowanie gazu nie trwa dłużej niż tankowanie benzyny. Praca stacji takiej przedstawia się następująco:

Gaz przechodzi przez filtr i miernik, przychodzi do kilkustopniowego kompresora, który spręża go do 350 at. Gaz sprężony, uwolniony od skroplin i ewentualnej oliwy, idzie do baterii zbiornikowej, zazwyczaj w ten sposób podzielonej, że jedna bateria ładując obniża się do ciśnienia 60 ÷ 70 at, a druga dopełnia do 200 at. W ten sposób mamy lepsze wykorzystanie kompresora. Gaz był mierzony do niedawna na podstawie różnicy ciśnień; obecnie jedna z firm niemieckich, zdaje mi się że „Askania“, zbudowała odpowiednie liczniki, redukujące ilości gazu, tak że pobierający gaz ma kontrolę taką samą, jak przy tankowaniu benzyny.

Bateria zbiorników składa się z 2 lub 3 butli, zazwyczaj o pojemności 1 000 litrów każda. Dane takiej butli przedstawiają się następująco:

objętość	1 000 litrów
ciśnienie robocze	350 at
ciśnienie próbne	525 „
średnica zewnętrzna	660 mm
grubość ścianki	60 „
długość	4 800 „

Koszt kompletnej stacji zależy naturalnie od jej sprawności. Średnią stację na 100 m³/godz, napędzaną motorem elektrycznym, obliczają Niemcy na 17 500 RM, z napędem gazowym zaś na 23 500 RM. U nas kosztorys gazowej stacji tankowania przedstawia się następująco:

budynek wraz z gruntem (ok. 50 m²)	10 000 zł
kompresor	35 000 „
motor gazowy	10 000 „
słup pomiarowy	5 000 „
pozostałe urządzenia i łączniki	29 000 „
montaż	1 000 „
razem	90 000 zł

Stacja taka przy ośmiogodzinnej pracy może dać około 800 m³ gazu. Okazało się w ruchu (w Niemczech), że na wóz wypada średnio dziennie 30÷40 m³ gazu, czyli stacja obsłuży 20 wozów.

Roczny koszt utrzymania takiej stacji wyniesie 8 400 zł. Jeżeli doliczymy amortyzację 8-letnią i oprocentowanie kapitału, zobaczymy, że stacja będzie musiała rocznie zarobić 24 000 zł, czyli miesięcznie 2 000 zł.

Przyjmijmy, że stacja będzie początkowo obsługiwać dziennie 12 wozów, które zużyją średnio miesięcznie po 700 m³, czyli łącznie 12 × 700 m³ = = 8 400 m³. Sprężanie tych 8 400 m³ kosztuje 2 000 zł, czyli koszt sprężania 1 m³ gazu do 200 at

$$\text{wyniesie } \frac{2\,000 \text{ zł}}{8\,400} = 0{,}238 \text{ zł} = 23{,}8 \text{ gr.}$$

Jeżeli dodamy cenę samego gazu, to 1 m³ wyniesie 30 groszy. W miarę, gdy stacja będzie obsługiwać więcej wozów, koszt sprężania będzie maleć. Ze względu na propagandę żadne inne ciężary nie powinny obciążać tego napędu.

Obliczenie rentowności dla wozu.

Na podstawie naszych prób zużycie gazu w stosunku do benzyny wypada: 1 litr benzyny = = 0,85 m³. Przyjmując w obliczeniach, że 1 litr odpowiada 1 m³ gazu, będzie to bardzo duża rezerwa w kalkulacji.

Ciężarówka, względnie autobus, który dziennie przebiega średnio 100 km, zużywa minimum 25 litrów benzyny dziennie, co czyni miesięcznie (licząc 25 dni roboczych) 625 litrów. Koszt tej benzyny wynosi około 350 zł, zaś koszt tej samej ilości gazu wyniesie 187,50 zł.

Koszt urządzenia na gaz w wozie, wynoszący łącznie z butlami 1 400 zł, zostanie zamortyzowany w ciągu ośmiu miesięcy. W następnym zaś okresie koszt jazdy wyniesie na 1 km nie wiele więcej niż połowę obecnego.

Jeśli chodzi o pracę silnika, to w najbliższym czasie będziemy mieli dokładne dane, ponieważ wóz zostanie oddany do Biura Badań Broni Pancernej w Warszawie, które posiada hamownię. Badanie to miało odbyć się jeszcze wczesną wiosną 1938 r., jednak ze względów od nas niezależnych zostało odłożone. Uzyskanymi wynikami podzielę się w swoim czasie.

Gaz ziemny jako materiał pędny posiada — oprócz taniości — jeszcze inne zalety, mianowicie jest wysoce antystukowy i powoduje mniejsze zużycie olejów, ponieważ gaz nie rozcieńcza oleju, jak to czyni benzyna. Poza tym nawet całkiem zimny motor zapala od razu.

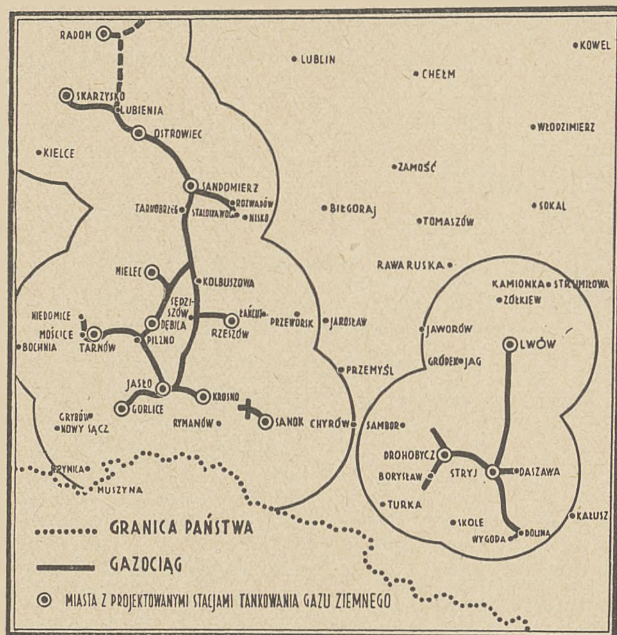
Przy dobrze nastawionym motorze, tzn. przy odpowiedniej mieszance, jest niemożliwy spadek sprawności motoru, gdyż w motorach spalinowych zawartość ciepła palnej mieszanki zamienia się na energię mechaniczną. Z tabeli II zaś widzimy, że wartości opałowe mieszanek benzynowej i metanowej są zbliżone do siebie.

Tab. II.

Rodzaj paliwa	Wartość kalor. paliwa	Wartość kaloryczna mieszanki powietrznej
Metan	około 10 000 kcal/m³	830 kcal/m³
Gaz miejski	około 4 100 kcal/m³	815 kcal/m³
Gaz generatorowy drzewny	około 1 200 kcal/m³	570 kcal/m³
Benzyna	10 100 kcal/kg 7 470 kcal/l	830 - 890 kcal/m³

Zakres działania.

Jak już wspomniałem, wóz ciężarowy 2,5 tonowy Polski Fiat 621 R. przy wyposażeniu w 4 butle 40-litrowe może zrobić około 140 km. Śmiało zatem możemy powiedzieć, że wozy pędzone gazem mogą się posuwać na terenie o promieniu 60 km od stacji gazowej. Opierając się na tym, zaprojektowano rozmieszczenie gazowych stacyj tankowych wzdłuż gazociągów w miastach uprzemysłowionych, przedstawione na rys. 7. Miasta, w których mają być stacje, oznaczono podwójnymi kółkami, linią zaś zaznaczono zasięg swobodnego poruszania się aut na gazie.



Rys. 7. *Mapka terenów zaopatrywanych w gaz ziemny z wyznaczoną linią zasięgu trakcji gazowej.*

Widzimy więc, że ruch aut ciężarowych i autobusów w C. O. P'ie i na Podkarpaciu między jednym a drugim zagłębiem naftowym oraz motorówek kolejowych na trasach w sąsiedztwie gazociągu będzie mógł być utrzymany na napędzie gazowym. Będzie to właściwe i celowe wykorzystanie gazu ziemnego.

Jakie ilości benzyny zastąpi gaz.

Jeżeli z początku stanie tych 15 stacyj gazowych, zaznaczonych na mapie, to jak wspomniałem powyżej, przy obsłudze 12 wozów (minimum potrzebne do opłacalności stacji) przez jedną stację, roczne zapotrzebowanie wyniesie 8 400 m³ $\times$ 12 = 100 800 m³. Dla wszystkich stacyj uczyni to rocznie 1 512 000 m³, co odpowiada 1 512 000 litrów benzyny = 1 134 ton.

Zużycie roczne 1 134 ton rozkłada się na 180 wozów, na 1 wóz przypada więc 6,3 ton. Przy 1 000 wozów pędzonych gazem paliwo to zastąpi 6 300 ton benzyny.

Przepisy.

Wozy pędzone gazem ziemnym czy węglowym będą tak samo rejestrowane przez Urzędy Wojewódzkie. Butle zaś muszą być badane przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów i odpowiadać normom, jakie zostały ogłoszone w Dz. Ustaw R. P. (nr 39 z r. 1938). Otrzymany atest musi być załączony do rejestracji, bez którego wóz nie będzie dopuszczony do ruchu.

Zakończenie.

W ten sposób przedstawiłem pokrótce zużycie gazu wprost do napędu motorów, tylko po sprężeniu go.

Jak na początku zaznaczyłem, rola gazu ziemnego w zagadnieniu materiałów pędnych jest dwojaka — i ta pierwsza, tj. zużycie gazu jako surowca chemicznego do syntez paliw ciekłych, jest o wiele ważniejsza i rozleglejsza. I w tym wypadku paliwo syntetyczne będzie materiałem zastępczym, bo będzie można wyrabiać go bez ograniczenia, idzie tylko o opłacalność — a nad tym się pracuje.

Inż. TADEUSZ KIELANOWSKI

Sztuczna woda gruntowa jako technologiczna metoda oczyszczania wód powierzchniowych.

Od dawna obserwuje się powolne przechodzenie dla celów wodociągowych z eksploatacji wód gruntowych — na wody powierzchniowe. Zjawisko to ma szereg przyczyn, oczywiście najważniejszą jest ograniczenie ilości wód gruntowych w najbliższej odległości miasta, poza tym poszukiwanie nowych zapasów wody gruntowej wymaga długich studiów i pociąga za sobą poważne wydatki, wreszcie woda gruntowa przeważnie wymaga kosztownych zabiegów odżelaziania i odmanganiania, oraz posiada na ogół dużą, większą niż wody rzeczne twardość. Z drugiej strony woda gruntowa nie wymaga odkażania, a co najważniejsze posiada równomierną, niską w lecie, temperaturę. Te dwie ostatnie zalety nie wyrównują jednak tych niedogodności, jakich brak przy eksploatowaniu wody powierzchniowej. Nie ma tu potrzeby prowadzenia długich, żmudnych i kosztownych studiów, a technologiczne sposoby oczyszczania wód powierzchniowych są z reguły tańsze od sposobu oczyszczania wód gruntowych. Wreszcie zaznaczyć trzeba, że dla celów przemysłu i urządzeń domowych wody twarde, a zatem wody gruntowe nadają się tylko wyjątkowo. Usuwanie zaś twardości na skalę wodociągową jest procesem technicznie możliwym do realizacji, lecz bardzo kosztownym. Nie są mi znane dane statystyczne dla naszych zakładów wodociągowych, sądząc jednak z publikacyj w prasie, obserwuje się u nas wyraźne przechodzenie z eksploatacji wód gruntowych na wody powierzchniowe. — W Niemczech np., według danych z roku 1936, roczna produkcja zakładów wodociągowych wynosiła ok. 2,5 miliarda m³, z czego 77% stanowiły wody gruntowe, 14% wody powierzchniowe i 8% wody „źródlane". Pozornie dane te przemawiają na rzecz wód gruntowych, okazuje się jednak, że z tych 77% połowa to sztuczne wody gruntowe, tj. wody powierzchniowe w ten czy inny sposób infiltrowane w grunt i z niego wyeksploatowane. Z tej połowy ¼ to wody uzyskane przez infiltrację z rzeki do nabrzeżnych studzien, pozostała ¼ to wody infiltrowane na sztucznych urządzeniach infiltracyjnych. Już powyższe zestawienie mówi o wielkim udziale wód powierzchniowych w zaopatrywaniu miast niemieckich. Stan ten jeszcze silniej uwypukla się w Zagłębiu Westfalskim, gdzie z wspomnianych 2,5 miliarda m³ produkuje się ¼ tej ilości. Tu cała prawie woda to woda powierzchniowa przerabiana metodą infiltracji, w tej części Niemiec brak bowiem właściwych wód gruntowych. Jak więc widzimy, ten rodzaj przeróbki znajduje duże zastosowanie, zresztą zastosowanie takiej metody nie sprowadza się wyłącznie do naszego zachodniego sąsiada, w Polsce np. tym systemem pracuje od dawna wodociąg krakowski oraz częściowo poznański.

Metoda sztucznej wody gruntowej ma za sobą stosunkowo niedługi, bo 40-letni okres pracy. Zresztą początkowo trudno było nazwać ją metodą, ponieważ nie była ona wynikiem celowego rozwiązania, ale jedynie zbiegiem okoliczności, lub co najwyżej stanowiła rozwiązanie chwilowe i zastępcze. Tu i ówdzie stwierdzono, że woda ze studzien wodociągowych, położonych w pewnej odległości od rzeki, wykazuje zależność od jakości wody rzecznej. Niejednokrotnie w pierwszej fazie eksploatacji ujęcia na skutek mniejszego zapotrzebowania uzyskiwano ze studni tylko wodę gruntową, w miarę rozwoju miasta wodociąg musiał dostarczać większych ilości wody, co w rezultacie prowadziło do obniżania depresji w stu-

dniach i zasilania studzien częściowo wodą rzeczną. Obserwacje i kontrola laboratoryjna stwierdziły, że woda taka zupełnie dobrze nadaje się do użytku. Z biegiem czasu rozbudowano takie ujęcia wodociągowe, które już z góry w swoim założeniu miały eksploatację sztucznej wody gruntowej z infiltracji między rzeką a szeregiem równolegle do jej brzegów położonych studzien.

Jak nadmieniłem, skład wody z infiltracji zależny jest od składu wody rzecznej; poza tym na skład wody wpływa decydująco rodzaj gruntu, przez który wędruje woda z rzeki do studni, wreszcie okres czasu, w ciągu którego woda znajduje się w gruncie, zanim przejdzie do studni. Czynnik jakości wody rzecznej ma decydujące znaczenie przede wszystkim przy składnikach, które w gruncie nie ulegają żadnym zmianom. Składniki te to chlorki, siarczany i twardość wody. Rzeki zatem, które zanieczyszczone są silnie powyższymi substancjami, nie mogą dać dobrej wody. Większość innych zanieczyszczeń naturalnych czy sztucznych rzeki może na skutek fizycznych, chemicznych i biologicznych procesów ulec zmniejszeniu i to w dużych granicach. Najtrudniej na ogół dają się usuwać tą drogą zanieczyszczenia pochodzenia przemysłowego, a szczególnie z fabryk celulozy sulfitowej, fabryk żelaza i zakładów chemicznych, odprowadzających w swoich ściekach fenole, krezole itp. Zanieczyszczenia rzek ściekami z miast i osiedli względnie łatwo usuwane są w procesie infiltracji. Rodzaj i skład złoża wodonośnego, w którym zachodzi zjawisko filtracji wody rzecznej, ma oczywiście duży wpływ na ostateczny rezultat oczyszczania. Jeśli złoże składa się z materiału chemicznie obojętnego, jakimi są wszelkiego rodzaju czyste żwiry i piaski, to oczywiście wpływ takiego złoża będzie miał już tylko znaczenie wtórne. Wpływ ten będzie się sprowadzał do skracania czy przedłużania okresu przebywania wody w złożu, na skutek takich czy innych wymiarów ziarn złoża. Jeśli jednak złoże ma wyraźne oblicze chemiczne i zawarte w nim składniki ulegać mogą ługowaniu przez wędrującą wodę, to wpływ na ostateczną jakość wody będzie poważny. Grunt wapienny prowadzić może do wzrostu twardości, warstwy tlenków żelaza i manganu mogą ulec wyługowaniu i wpłynąć na znaczne pogorszenie jakości wody. Obecność tlenków żelaza i manganu w złożu wodonośnym jest specjalnie niebezpieczna, jeśli rzeczna woda infiltrowana zawiera związki humusowe, tworzyć się tu będą związki chemiczne, powodujące skamienienie, a zatem zasklepienie złoża i spadek wydajności wody.

Wszystkie procesy natury fizycznej, chemicznej czy biologicznej, jakie biorą udział w procesie poprawy jakości wody, potrzebują pewnego okresu czasu. Im czas ten jest dłuższy, im większy okres minie od momentu przejścia wody rzecznej przez dno rzeki do chwili osiągnięcia studni, tym lepsze będą wyniki oczyszczania. W idealnym wypadku sztucznie infiltrowana woda niczym nie będzie się prawie różniła od właściwej wody gruntowej. Zresztą każda woda gruntowa przeszła przecież kiedyś przez cykl wody powierzchniowej. Pierwszym wskaźnikiem, że sztucznie infiltrowana woda rzeczna osiągnęła jakość wody gruntowej, jest jej temperatura.

Według doświadczeń Scheelhaasego woda rzeczna zanieczyszczona:

po przejściu w gruncie 20 m w czasie 45 dni nie zawiera bakteryj,

po przejściu w gruncie 75 m w czasie 140 dni posiada temperaturę równą temperaturze wody gruntowej,

po przejściu w gruncie 100 m w czasie 190 dni jej smak i zapach odpowiada wodzie gruntowej.

Czas przebywania wody w gruncie jest funkcją szybkości przepływu przez grunt, miąższości warstwy wodonośnej i odległości rzeki od studzien. Szybkość przepływu zależna jest od oporów złoża, tj. od wielkości ziarn złoża oraz różnicy poziomów między wodą w gruncie i studni. Ogólnie zatem im odległość studni od rzeki większa, złoże o drobniejszym ziarnie, to czas pobytu wody w gruncie większy i tym lepszy wynik oczyszczania wody rzecznej. Im bliżej zaś położone studnie od rzeki, złoże o grubszym ziarnie, szybkość przepływu większa, tym wydajność studni większa, oczyszczanie słabsze i temperatura wody bardziej zbliżona do temperatury wody rzecznej. Wszystkie powyższe okoliczności stanowią obowiązującą zasadę dla każdego zakładu wodociągowego, opartego na eksploatacji sztucznej wody gruntowej.

Wodociągi, które cierpią na niedostatek wody z ujęcia, pragnąc temu zaradzić, rezygnują z pewnych wymagań co do jakości wody i zbliżają się ze studniami do koryta rzeki, uzyskując wodę słabiej oczyszczoną, a przede wszystkim o temperaturze zależnej od temperatury wody rzecznej i prawie jej równej. Zakłady, które z góry przyjęły w swoim założeniu zasadę infiltracji wody

z rzeki do studzien, mogą tak zaprojektować swoje ujęcie, aby czas pobytu wody w gruncie był dostateczny dla uzyskania wody mało odbiegającej od składu właściwej wody gruntowej. Z praktyki wiadomo poza tym, że nadmierne zbliżenie studzien do rzeki jest z innych też powodów niewłaściwe. Jeśli bowiem w pierwszej fazie ilość uzyskanej wody ze studzien jest pokaźna, a nawet jakość dostateczna, to jednak wobec dużej szybkości infiltracji powstaje nieraz zjawisko zasklepienia dna rzeki, na skutek zassania w złoże drobnych cząstek mułu i innych zawiesin. Znane są wypadki zarzucenia eksploatacji całych szeregów studzien położonych zbyt blisko rzeki, które szybko straciły swą zdolność produkcyjną. Jako dolną granicę odległości studzien od rzeki przyjmuje się odległość 50 m, nie jest to cyfra wiążąca, bo w szczególnie grubym złożu wodonośnym i przy dużej ilości odbieranej ze studzien wody i ta odległość okazać się może za małą.

Ujęcie, oparte na infiltracji wody rzecznej przez brzeg, winno być położone nad rzeką o dnie możliwie płaskim i raczej o wartkim niż powolnym biegu. Zbyt leniwy bieg rzeki, niosącej do tego pewne ilości zawiesin, powoduje szybkie zamulanie dna i małą wydajność wody infiltrowanej. Korzystne jest, aby rzeka co pewien czas miała raptowne przybory wody, w tych bowiem okolicznościach nastąpi zmycie nieprzepuszczalnego osadu dna i wystąpi wzrost wydajności ujęcia. Przybór wody na rzece, jakkolwiek dla wydajności bardzo korzystny a nawet nieodzowny, sprowadza jednak za sobą pogorszenie się procesów oczyszczania wody w złożu. Procesy te zachodzą zarówno w dnie i brzegu rzeki, jak i w całej masie złoża wodonośnego. O ile poziom wody w rzece utrzymuje się równomiernie na pewnej wysokości, to procesy te mają przebieg pomyślny i oczyszczanie wody postępuje należycie. Z chwilą raptownego wzrostu poziomu wody w rzece woda dostaje się w warstwy poprzednio wyschnięte i wypełnione powietrzem. Zanim tu zdążą się wytworzyć warunki fizyczne, umożliwiające zjawiska ad- i absorbcji i zanim zacznie działać cały biologiczny system oczyszczania, pewne partie wody w formie niedostatecznie oczyszczonej przejdą do studzien. Pogorszenie wody wyrazi się przede wszystkim w nadmiernej ilości bakteryj i obecności bacterium coli.

Przy normalnie przebiegającym procesie infiltracji ilość bakteryj będzie niewielka i na ogół nie przekroczy 20 ÷ 30 w 1 ml, a bacterium coli będzie obecne w ilości dozwolonej dla czystych wód wodociągowych. Składniki chemiczne jak amoniak i azotyny zostaną tu utlenione do azotanów, wystąpi poza tym zjawisko zmniejszenia się rozpuszczonych w wodzie substancyj organicznych na skutek procesów utleniających. Temu zjawisku towarzyszyć będzie zmniejszenie się zawartości tlenu w wodzie i powiększenie ilości rozpuszczonego CO_2. Zasięg tych wszystkich procesów zachodzących w czasie infiltracji jest zależny od wymienionych już czynników, tj. przede wszystkim długości okresu czasu przebywania wody infiltrowanej w gruncie. Oprócz tego czynnika na przebieg zachodzących zjawisk ma wpływ pora roku. Na ogół w zimie procesy oczyszczania wody infiltrowanej zachodzą nieco gorzej, tak że w tym czasie liczyć się trzeba z gorszym, przede wszystkim pod względem bakteryjnym, wynikiem oczyszczania. Z tych względów, tj. pogarszania się wody w okresie zimowym i w czasie przyborów na rzece, wodę pochodzącą z infiltracji prawie zawsze poddaje się odkażaniu.

W ocenie wody z infiltracji przez brzeg rzeki pamiętać należy, że woda ze studni jest właściwie mieszaniną wody gruntowej i wody rzecznej. Czasami nawet przy bardzo niskich stanach wody w rzece może to być w ogóle tylko woda gruntowa i odwrotnie — przy wysokim poziomie w rzece — wyłącznie woda rzeczna infiltrowana. Stosunek tych wód da się ustalić na podstawie porównania temperatury wody rzecznej i znanej temperatury właściwych wód gruntowych, lub równie dobrze na podstawie oceny zawartości w wodzie rzecznej i studziennej pewnych składników nie ulegających zmianom, jak np. chlorków. Niezmienny pozornie składnik wody rzecznej, jakim jest twardość, może ulec wzrostowi, spowodowanemu ługowaniem zawartych w złożu wodonośnym soli wapnia i magnezu. Ługowanie to wystąpi na skutek działania CO_2 powstałego z procesów utleniających substancje organiczne. Powstały CO_2 reagować może również z obecnymi w złożu warstwami tlenków żelaza i manganu, w rezultacie w wodzie infiltrowanej mogą się znaleźć pokaźne ilości związków Fe i Mn.

Wracając jeszcze do momentu konieczności okresowego spłukiwania dna rzeki przez periodyczne przybory wód, pamiętać należy, że wszelkie sztuczne spiętrzanie rzeki tamami w obrębie ujęcia infiltracyjnego jest niewłaściwe, ponieważ da

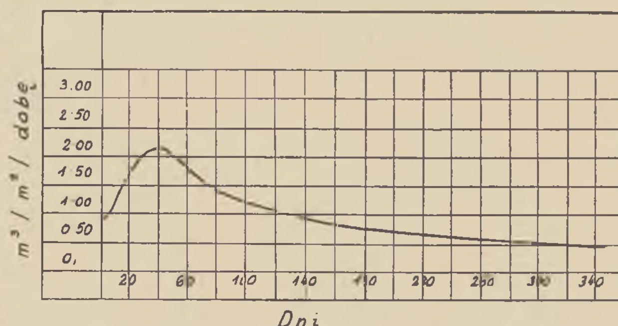
tylko chwilowe zwiększenie wydajności ujęcia na skutek powiększenia różnicy poziomów między lustrem wody w rzece a studni. Z biegiem czasu nastąpi zaszlamowanie dna powstałego zbiornika i szybki spadek wydajności wody. Natomiast tama powyżej ujęcia da możność celowego i kierowanego procesu oczyszczania koryta rzecznego przez periodyczne spłukiwanie osadów z dna rzeki.

W miarę wzrostu zapotrzebowania na wodę urządzenia, oparte na sztucznej wodzie gruntowej z infiltracji przez brzeg, stają się niewystarczające. Budowa nowych ujęć wody dla miasta nie jest sprawą prostą, nasuwa się zatem przede wszystkim problem lepszego wykorzystywania posiadanego terenu i istniejących urządzeń, jak lewary i studnie. Wydajność terenu da się podwyższyć przez wprowadzenie nań wody z rzeki i infiltrowanie jej w głąb gruntu. Rozwój wodociągów, oparty na powyższej zasadzie sztucznej wody gruntowej, początkowo odbywał się w sposób przypadkowy, przeważnie metoda ta miała za zadanie doraźne zaradzenie chwilowemu brakowi wody. Z biegiem czasu jednak, po zdaniu egzaminu praktycznego, sposób ten został wypracowany jako samodzielne rozwiązanie technologiczne.

Przy poprzednio omawianej metodzie otrzymywania sztucznej wody gruntowej z infiltracji przez brzeg rzeki, wszystkie niemal czynniki nosiły cechy przypadkowości, na czynniki te wpływać można tylko w sposób pośredni. Jakość np. wody infiltrowanej nie mogła ulec tam żadnej poprawie. Ilość wody infiltrowanej zależna była ściśle od warunków istniejących na rzece, tj. powierzchni dna rzeki, stopnia zamulenia, stanu wody, okolicznościowego przyboru itd. Zatem na dwa decydujące czynniki — jakość i ilość infiltrowanej przez brzeg rzeki wody — nie można było mieć prawie żadnego wpływu. Natomiast przy sztucznej wodzie gruntowej infiltrowanej w teren wodonośny, posiadamy duże możliwości regulowania tych czynników w stosunku do powstających potrzeb natury ilościowej czy jakościowej.

Każdy zakład wodociągowy, który z tych czy innych powodów wprowadzał z rzeki eksploatację sztucznej wody gruntowej, opierał się na własnych doświadczeniach i opracował swoje własne metody sztucznego nawadniania terenu. Przy metodzie tej zatem trudno mówić o ściśle zidentyfikowanym „systemie". Wiemy np., że filtry angielskie czy filtry pospieszne dają nam pewien charakterystyczny dla nich i zawsze na ogół jednakowy rezultat oczyszczania. Przy oczyszczaniu zaś wody powierzchniowej metodą infiltracji tyle zasadniczych czynników może znaleźć inne niż gdzie indziej rozwiązania, że rezultaty oczyszczania mogą być i są zupełnie różne.

Wszystko, co powiedziano o przebiegu oczyszczania wody sposobem infiltracji od rzeki do studzien, znajduje i tu swoje pełne zastosowanie. Jakość wody surowej, czas przebywania w gruncie, jakość gruntu — to są czynniki, które decydują o zasięgu procesów oczyszczania wody surowej. Im lepszy surowiec, im dłuższy czas przebywania wody w gruncie, tym lepsza woda ze studni. Woda wprowadzona na teren przepuszczalny wsiąka w niego początkowo z większą, potem ze stale malejącą szybkością. Jeśli gruntem nawadnianym jest otwarty zbiornik o dnie piaszczystym, to przebieg infiltracji będzie odpowiadał mniej więcej przebiegowi krzywej na rys. 1.



Rys. 1. *Krzywa wydajności wody z 1 m² terenu nawadnianego w m³ wody. W pierwszej fazie aż do punktu maksymalnego następuje spiętrzanie wody nad dnem, od punktu maksymalnego słup wody nad dnem jest stale jednakowy.*

W zależności od szeregu czynników, jak grubość ziarn piasku, stopień czystości wody, wysokość spiętrzenia wody nad powierzchnią dna, pory roku itd., krzywa wykreślona dla danego procesu infiltracji będzie nieco odbiegała od tu podanej, lecz charakter jej przebiegu będzie niewątpliwie identyczny. Z krzywej tej widzimy, że w pierwszej fazie infiltracja zachodzi szybko, ilość wody wprowadzonej w teren może być stosunkowo duża. Z biegiem czasu, na skutek zamulania się dna ilość ta szybko maleje, aby przez długi okres czasu utrzymywać się na pewnej, już tylko nieznacznie opadającej wysokości.

Teoretycznie możemy podzielić wszystkie metody infiltrowania w grunt na te, w których pra-

cuje się na krzywej w jej fazie początkowej, tj. gdy infiltracje przeprowadza się z dużą szybkością liniową, a zatem z dużą wydajnością jednego m² nawadnianego terenu, oraz na metody, w których infiltruje się wodę w sposób powolny na końcowej fazie wymienionej krzywej. Już z góry określić możemy, że tam gdzie procesy infiltracji zachodzić będą powoli, tam ilościowo wydajność powierzchni będzie stosunkowo mała, natomiast jakość wody będzie lepsza. Wybór tej czy innej metody zależeć będzie przede wszystkim od wielkości powierzchni i warunków geologicznych posiadanego terenu. Porównanie wydajności wody z 1 m² na początku i na końcu krzywej na rys. 1 mówi o stosunku potrzebnych powierzchni nawadniających, a zatem i całego terenu dla uzyskania tej samej ilości wody.

Wodociągi, które pracują z małą szybkością infiltracyjną, posiadają z reguły duże tereny. Wodę infiltruje się tu np. rowami, które gęstą siatką pokrywają cały teren. Tak pracuje wodociąg w Curslack dla miasta Hamburga z wydajnością ok. 100 000 m³/dobę, który posiada na powierzchni 2 200 hektarów sieć ok. 230 000 mb rowów nawadniających. Szybkość infiltracji jest niewielka i wynosi 5 ÷ 10 cm/dobę. Woda w gruncie utrzymuje się około 2 miesiące i odpowiada prawie zupełnie własnościami wodzie gruntowej. Temperatura średnia wody wodociągowej wynosi około 12° C. Przy tak dużych powierzchniach terenu nawadnianego, w ogólnym bilansie wodnym bardzo poważną rolę odgrywać będzie miękka woda z opadów, co już ma wpływ wyraźny na charakter chemiczny otrzymywanej z takiego ujęcia wody. Rowy nawadniające, jak to zastosowano w Curslack, nie wymagają specjalnej obsługi, czyszczenie sprowadza się do periodycznego odchwaszczania.

Podobnym do powyższego sposobem nawadniania jest infiltracja prowadzona za pomocą stawów utrzymywanych „na dziko“, tak jak to stosuje np. Wrocław. Historycznie pierwszym celowym urządzeniem otrzymywania sztucznej wody gruntowej było właśnie zastosowanie stawów infiltracyjnych przez Richerta w r. 1897 w Szwecji dla miasta Götenburga. Richert infiltrował wodę rzeczną w morenę o grubości około 20 m, na dwóch stawach, każdy o powierzchni 5 600 m². Studnie były usytuowane w odległości około 200 m od stawów, woda przebywała w złożu kilka miesięcy i po tym okresie czasu była prawie identyczna swymi chemicznymi, bakteriologicznymi i fizycznymi własnościami z właściwą wodą gruntową. Rozwiązanie nawadniania gruntu głębokimi stawami a nie płytkimi rowami nasunie się tam, gdzie górna warstwa gleby jest częściowo nieprzepuszczalna i należy przekopać się do warstw lepiej przewodzących wodę. Czyszczenie stawów przeprowadza się raz na kilka lat. Pozornie zdawać by się mogło, iż na skutek stałego osadzania się na dnie stawu warstw szlamu, wydajność wody infiltrowanej winna się szybko zmniejszać. Zmniejszenie to jednak jest nieznaczne, a o ile w stawie czy rowie rozwija się normalnie życie biologiczne, życie to powoduje, że osadzony na dnie szlam stale jest drążony, rozdrabniany i przerabiany przez florę i faunę wodną.

Powyższe sposoby nawadniania terenu posiadają jednak swoje wady. Z reguły przy tych sposobach wszystkie stawy czy rowy znajdują się pod wodą. Ilość czynnej powierzchni stawów decyduje co prawda o ilości infiltrowanej wody, ze względu jednak na ich małą wydajność, oraz dłuższy z reguły, paromiesięczny nieraz okres wędrowania wody ze stawów czy rowów, ujęcie takie na ogół nie jest dostatecznie elastyczne. Jedynym wyrównaniem różnic w zapotrzebowaniu na wodę jest obniżanie depresji w studni; z tych względów konieczne jest utrzymywanie wody w gruncie na wyższym poziomie, co znów przy pewnych warunkach hydrologicznych może być przyczyną strat w wodzie infiltrowanej. Urządzenia natomiast, przy których szybkość infiltracji w grunt jest duża, a czas pobytu wody w gruncie krótki, często tylko kilkodniowy, mogą szybko pokryć okresowe zwiększenie zapotrzebowania na wodę przez zwiększenie ilości wody infiltrowanej.

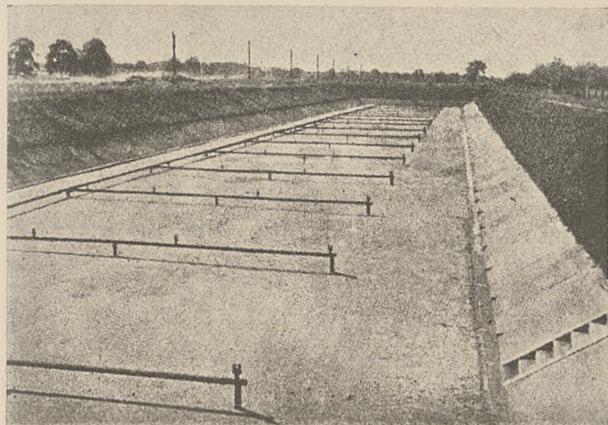
W tym typie zakładów wodociągowych znajdują zastosowanie dla infiltracji wody rzecznej baseny-filtry. Są to jak gdyby otwarte filtry powolne tzw. angielskie, z tą różnicą, że wodę przefiltrowaną odbiera nie system drenów pod warstwą piasku, lecz studnie czy sztolnie ssące, położone w odległości kilkudziesięciu metrów od filtru. Filtry te umieszczone są w gruncie na takiej głębokości, aby dno filtru osiągnęło warstwy przepuszczalne. O ile wykop pod filtr dojdzie do warstw gruboziarnistych lub żwirów, to przyszłe dno filtru musi stanowić co najmniej 0,5 m warstwy nawiezionego drobnego piasku o ziarnie nie

przekraczającym 2 mm. Zbyt grube ziarno złoża filtracyjnego powoduje głębsze wtargnięcie zanieczyszczeń mechanicznych w głąb złoża i w rezultacie konieczność częstszej wymiany zanieczyszczonych warstw piasku.

Działanie filtru-basenu jest podobne do działania filtru powolnego. Różnice w działaniu polegają na fakcie, że basen poddany jest wpływom czynników atmosferycznych, stąd rozwija się na nim intensywne życie biologiczne. Filtr otwarty na skutek powyższych okoliczności jest znacznie mniej czuły na stopień czystości wody surowej. O ile np. przy filtrze angielskim wstępne oczyszczanie wody surowej na filtrach pospiesznych daje wybitne przedłużenie okresu użytecznego działania filtru powolnego, o tyle przy otwartych basenach-filtrach ten wpływ jest znacznie bardziej ograniczony. Występujący w tych warunkach intensywny rozwój życia biologicznego powoduje szybsze utworzenie się na powierzchni piasku trudno przepuszczalnej warstwy, złożonej z żywych i obumarłych organizmów fauny i flory wodnej.

W działaniu i obsłudze filtrów otwartych nasuwa się szereg okoliczności, które prowadzą do gorszego, niż przy filtrach zwykłych, procesu poprawy jakości wody. W filtrze powolnym dla czyszczenia opuszcza się wodę tak, aby cała masa złoża piaskowego pozostała pod wodą, a tylko wierzchnia cienka warstwa była w czasie czyszczenia odwodniona. Po oczyszczeniu poziom wody zostaje natychmiast podniesiony, a poza tym pierwsze partie wody ze świeżo uruchamianego filtru mogą być usunięte aż do ukończenia procesu dojrzewania. Przy basenie infiltracyjnym sprawa przedstawia się zupełnie odmiennie. Filtr zanieczyszczony musi być dla oczyszczenia opróżniony z wody; cała ilość wody z górnych parometrowych warstw złoża pod dnem basenu uchodzi w warstwy głębsze, piasek wysycha i pory piasku wypełniają się powietrzem. W powstałych pod wpływem braku wody i nasłonecznienia warunkach wymiera życie biologiczne, substancje koloidalne, których obecność powoduje zjawisko oczyszczania wody, tracą wodę w sposób nieodwracalny. W rezultacie, po wtórnym napełnieniu filtru proces filtracyjny początkowo (nieraz w ciągu szeregu dni) zachodzi niedostatecznie. Sprawę ratuje fakt, że procesy filtracyjne nie występują wyłącznie w złożu samego basenu infiltracyjnego, lecz na całej przestrzeni między filtrem a odbieralnikiem, że zatem co w pierwszej, zresztą najważniejszej fazie infiltracyjnej nie ulegnie oczyszczeniu w samym złożu basenu, oczyści się w złożu wodonośnym między filtrem a odbieralnikiem. W tej wstępnej fazie działania filtru, szczególnie gdy studnie leżą zbyt blisko filtru, wystąpić może pogorszenie się składu bakteryjnego wody. Zaradzić temu można w pewnej mierze, regulując szybkość infiltracji na początku działania filtru i uruchamiając filtr z pełną szybkością dopiero po dojrzeniu złoża filtru. Dojrzenie to następuje po kilku do kilkunastu dniach w zależności od szeregu czynników związanych z czystością wody surowej, temperatury i pory roku. Wreszcie przy tym systemie przerabiania wody powierzchniowej stosować należy odkażanie wody wodociągowej, które zabezpieczy przed wszelkimi niespodziankami z tytułu charakteru samego procesu. W każdym razie, wracając do sprawy porównania skuteczności procesów oczyszczających na filtrach powolnych i na basenach infiltracyjnych, to stwierdzić należy, że ten ostatni sposób daje znacznie lepsze wyniki. Sprawę tę miałem już sposobność omówić na łamach „Gaz Woda i Technika Sanitarna“ (tom XVIII, str. 13, 1938 r.).

Od metody infiltracji nie można jednak wymagać zbyt wiele. Woda rzeczna nadmiernie zanieczyszczona i tą metodą nie da się przerobić na wodę zdatną do użytku. Nadmiar substancyj organicznych powodować może nadmierny rozwój życia biologicznego na filtrach i powstawanie na skutek procesów wtórnych złego smaku i zapachu wody przefiltrowanej. Taki stan rzeczy wystąpił w r. 1930 w wodociągu drezdeńskim. Zaobserwowano tam intensywny rozwój na basenach okrzemek *Melosira varians,* które obumierając rozkładały się z wydzieleniem wstrętnego zapachu tranowego. Zapach ten wędrował przez złoże i występował w wodzie przefiltrowanej. Zjawisku temu towarzyszyło wydzielenie się metanu w studniach, co stało się nawet przyczyną nieszczęśliwego wypadku. Zjawiska te wystąpiły na skutek nadmiernych ilości substancyj organicznych obecnych w wodzie rzecznej. W złożu wodonośnym przy wysokiej temperaturze wody surowej zachodziły intensywne procesy beztlenowe, prowadzące do rozpadu celulozy i kwasów organicznych z wydzieleniem ciał zapachowych i metanu. Zaradzono powyższemu, stosując silne nawietrzanie wody na basenach infiltracyjnych przez rozpylenie jej na mgłę systemem dysz (rys. 2).



Rys. 2. *Widok basenu infiltracyjnego (wodociągu miasta Drezna) z systemem dysz do rozpylania wody infiltrowanej.*

Widzimy więc, że nawet przy wyjątkowo niepomyślnych okolicznościach, związanych z jakością wody surowej, możemy znaleźć potrzebne środki zaradcze, aby na urządzeniach infiltracyjnych w rezultacie otrzymać dobrą wodę. Przy analogicznym składzie wody, lecz eksploatowanej na zasadzie infiltracji przez brzeg, nie byłoby to zupełnie możliwe.

W zależności od potrzeby wodę surową przed infiltracją na basenach poddajemy wstępnemu oczyszczaniu. Najprostsze jest oczyszczanie przez osadzanie na osadnikach. Otrzymamy w ten sposób wybitne zmniejszenie zawiesin i pewną redukcję bakteryj. Zmniejszenie ilości zawiesin jest nieodzowne ze względu na lepsze tj. dłuższe działanie filtru. W wypadku, gdy woda rzeczna niesie periodycznie duże ilości zawiesin gliny i iłu, to osadnik nie jest wystarczający, ponieważ zawiesiny te ulegną tylko nieznacznej redukcji. Wtedy należy posiadać zapasowe zbiorniki surowej wody rzecznej, celem umożliwienia przeczekania fali wód burzowych. Czasami wodę do infiltracji oczyszcza się także na filtrach pospiesznych. Takie rozwiązanie znajduje zastosowanie w szeregu wodociągów, lecz oczywiście przyczynia się do znacznego podniesienia kosztów eksploatacji ujęcia.

Baseny infiltracyjne są to zbiorniki ziemne, których dno stanowi warstwa rodzimego lub nawiezionego piasku. Boki basenów zabezpiecza się obudową z betonu, płyt betonowych itp. Pozostawienie tych szkarp w stanie niezabezpieczonym lub samo tylko odarniowanie nie jest celowe, ponieważ wypłukana ze szkarp gleba powoduje szybkie zamulanie filtru i spadek jego wydajności. Filtry zazwyczaj buduje się w formie długich prostokątów, dochodzących do około 500 m długości i do około 50 m szerokości. Najpraktyczniejsza jednak długość basenów jest 200 m, szerokość średnio około 30 m; nadmierne zwiększanie szerokości filtru jest niecelowe, ponieważ tylko częściowo prowadzi do powiększenia wydajności wody z uzyskanej w ten sposób powierzchni infiltracyjnej. Baseny, jeśli służyć mają do zasilania strumienia wody gruntowej, winny być usytuowane prostopadle dłuższym bokiem do kierunku ruchu tego strumienia. Doprowadzenie wody na basen może być rozwiązane dwojako, albo przelewem z góry, albo kanałem od strony dna. Ten pierwszy sposób umożliwia łatwy pomiar wody dopływającej do basenu. Doprowadzenie od strony dna ułatwia pracę w czasie mrozów i zapewnia lepsze rozlewanie się wody na filtrze w pierwszej fazie napełnienia. Wydajność filtru wynika z krzywej na rys. 1. Średnio przyjmuje się, że filtr z 1 m^2 daje na dobę 1 m^3 wody infiltrowanej. Ilość ta może być zwiększona, o ile skróci się czasokres przebywania wody na filtrze, tj. o ile pracować się będzie przy dużych szybkościach infiltracyjnych. Sposób prowadzenia gospodarki filtrami i oceny, jak długo dany filtr może pracować i przy jakiej minimalnej szybkości winien być poddany czyszczeniu, ocenić można jedynie w łączności z całym bilansem wodnym ujęcia. W wodociągu krakowskim np. jako dolną granicę działania filtru przyjmuje się szybkość infiltracyjną 20 mm/godzinę.

Filtry na terenie wodonośnym usytuowuje się koło siebie parami lub trójkami. Ma to znaczenie ze względu na lepszą obsługę, umożliwia bowiem przepuszczanie wody z filtru do filtru, a poza tym zapewnia możność utrzymywania wody w złożu wodonośnym zawsze na jednakowym poziomie. Jest to okoliczność bardzo ważna, ponieważ wpływa ona dodatnio na przebieg procesów filtracyjnych. Duże wahania poziomu wody w gruncie prowadzą z reguły do pogarszania się jakości wody, przede wszystkim pod względem bakteryjnym. Przy systemie „trójkowym" trzeci filtr stanowić będzie rezerwę, przede wszystkim na zimę. Wydajność terenu można obliczyć na podstawie ilości m^2 powierzchni basenu, przyjmując pewną średnią szybkość infiltracyjną np. 50 mm/godzinę, oraz zakładając, że co drugi basen może być pod wodą. Pozostałe baseny znajdują się w czyszczeniu

lub też są przygotowane do przyjęcia wody z basenu, który będzie poddany czyszczeniu. Obliczenie to jest właściwe na okres, w którym temperatura powietrza jest wyższa od 0° C. W zimie jednak, w czasie mrozów czyszczenie filtrów jest prawie zupełnie wykluczone, a zatem w zależności od stosunków klimatycznych w danej okolicy do obliczenia wydajności trzeba wprowadzić odpowiednie uzupełnienie. Pamiętać należy poza tym, że w ogóle zima stanowi znacznie gorszy okres czasu dla przebiegu procesów filtracyjnych i że w tym okresie urządzenie infiltracyjne daje z reguły gorszą wodę, przede wszystkim o wyższej niż w lecie zawartości bakteryj.

Jednym ze sposobów zwiększenia wydajności wody z istniejących basenów infiltracyjnych jest umożliwienie działania dwóch sąsiednich filtrów równocześnie. Osiągnąć to można przez takie rozwiązanie, w którym wodę z filtru możnaby opuścić do specjalnego kanału, a nie do filtru sąsiedniego. Pociąga to za sobą pewne straty wody, która była w filtrze, natomiast umożliwia równoczesną pracę dwóch sąsiednich filtrów, jednego u schyłku swojej działalności, drugiego w okresie dojrzewania. Sposoby czyszczenia filtrów otwartych podałem w swoim czasie w „Gaz i Woda" (tom XV, str. 275, 1935 r.), do sprawy tej zatem powracać nie będę.

Jeśli górna warstwa ziemi nieprzepuszczalnej na terenie, w którym ma być przeprowadzona infiltracja, jest zbyt gruba, to budowa urządzeń infiltracyjnych nasuwa duże trudności. W tych wypadkach infiltrację przeprowadza się nie na basenach, lecz za pomocą studzien lub czasem drenów. Studnie takie niczym właściwie nie różnią się od studzien zwykłych. Wydajność ich oblicza się analogicznie jak wydajność studni. Szybkość infiltracji może być regulowana spiętrzeniem wody infiltrowanej w studni. Do infiltracji w studniach należy używać wodę tylko bardzo dokładnie oczyszczoną od zawiesin, a często i odkażoną. Mimo to skutkiem procesów filtracyjnych na filtrze studni osadzi się warstwa hamująca przepływ wody i studnia musi być oczyszczona. — Czyszczenie przeprowadza się przez odpompowanie dużych ilości wody w jednostce czasu. Niejednokrotnie studnie buduje się takiego typu, w którym kosz daje się łatwo wyjąć i oczyścić. Infiltrowanie wody w teren za pomocą drenażu nie jest celowe, ponieważ nie ma tu możliwości przeprowadzenia oczyszczania drenu, a zatem infiltracja po pewnym czasie prawie ustaje.

Procesy, jakie zachodzą przy tym czy innym sposobie infiltrowania wody w grunt, prowadzą, jak już wspomniałem, do wybitnej zmiany jej jakości. Jako rezultat procesów chemicznych i biologicznych zachodzących w wodzie zjawia się w niej produkt utlenienia ciał organicznych — dwutlenek węgla. Obecność jego jest dowodem, że zawarte w wodzie substancje organiczne ulegają utlenieniu. Ilość dwutlenku węgla jest zatem w pewnej mierze sprawdzianem zasięgu procesów filtracyjnych. Powstały dwutlenek węgla może być czasami, jak o tym już wspomniałem, przyczyną powodującą wzrost twardości wody, lub zjawienia się w wodzie soli żelaza i manganu. Infiltracji wód powierzchniowych — moim zdaniem — towarzyszyć może również interesujące zjawisko wtórne. Mianowicie, jeśli w gruncie płynie woda beztlenowa z zawartością żelaza i manganu, to po zetknięciu się z nią natlenionej wody powierzchniowej, nastąpi w gruncie proces odżelaziania czy odmanganiania, a wytrącone wodorotlenki tych metali spowodują zasklepienie warstw gruntu i spadek wydajności ujęcia.

Jak widzimy z powyższego dość zresztą pobieżnego opisu, oczyszczanie wód powierzchniowych metodą sztucznej wody gruntowej stanowi ciekawy problem natury technicznej i technologicznej.

Na zakończenie wreszcie wspomnieć należy, że eksploatacja przez zakład wodociągowy naturalnych wód gruntowych prowadzi niejednokrotnie do trwałego obniżenia zwierciadła wody w gruncie i do szeregu strat natury gospodarczej, których wyrazem są choćby wysokie nieraz odszkodowania, płacone okolicznym mieszkańcom. Infiltracja wody rzecznej w teren wodonośny, przeprowadzana na basenach czy też innym systemem, stanowi w tych wypadkach jedyne i najbardziej celowe rozwiązanie.

P i ś m i e n n i c t w o:

GWF 1927, nr 1, str. 5, H. Debusman.
GWF 1928, nr 24, str. 578, Chr. Bücher.
GWF 1928, nr 38, str. 913, W. Holthusen.
GWF 1929, nr 37, str. 901, E. Gross.
Ges. Ing. 1930, nr 43, str. 662, H. Bruns.
GWF 1931, nr 9, str. 193, H. Kring.
GWF 1931, nr 35, str. 805, Vollmar.
GWF 1932, nr 33, str. 653, B. Nerreter.
GWF 1933, nr 3, str. 41, C. Reichle.

GWF 1933, nr 16, str. 279, H. Haupt.
GWF 1933, nr 27, str. 525, W. Holthusen.
Z. VDI. 1933, nr 37, str. 1013, W. Holthusen
GWF 1934, nr 24, str. 413, J. Denner.
GWF 1936, nr 28, str. 517, H. Bruns.
GWF 1938, nr 23, str. 430, W. Olszewski.
H. Heilmann. Neuzeitliche Wasserversorgung, 1914.
P. Brinkhaus. Anlagen zur Gewinnung von natürlichen und künstlichen Grundwasser, 1920.
E. Prinz. Hydrologie, 1923.
H. Bach. Vom Wasser, 1929.
— Trink- und Nutzwasser der deutschen Wirtschaft, 1930.
J. Tillmans. Vom Wasser, 1930.
H. Bruns. Vom Wasser, 1930.
O. Nadolski. Podręcznik Inżynierski, tom III, str. 1617, 1932.
E. Neumann. Vom Wasser, 1936.

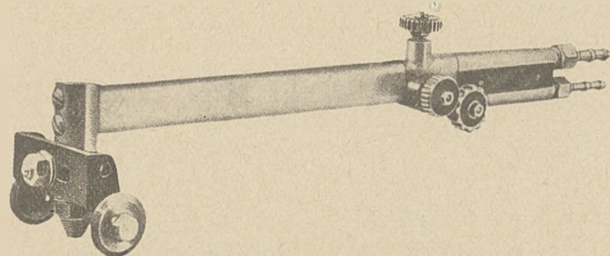
Inż. ZYGMUNT WIRBSER

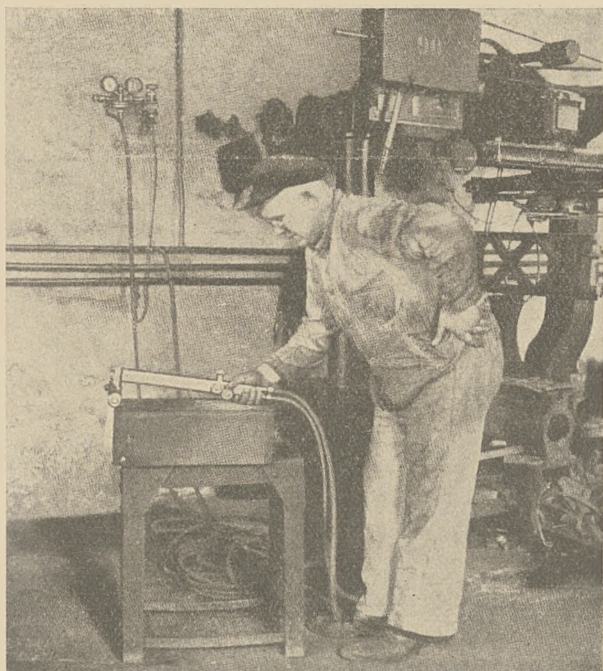
Nowoczesne konstrukcje przyborów gazowych.

(Referat wygłoszony na XX Zjeździe Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Katowicach i Chorzowie w roku 1938).

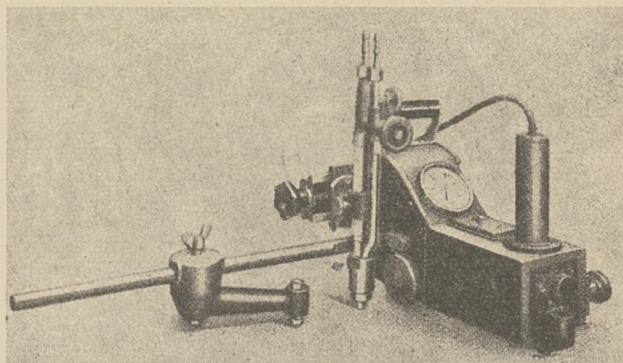
(Dokończenie).

Zarówno w rzemiośle, jak i w przemyśle mają zastosowanie nowsze palniki do cięcia metali, które wykazują czystą i pewną pracę paliwa gazowego (rys. 61). Palniki takie nie ustępują acetylenowym ani pod względem zużycia tlenu, ani też potrzebnego czasu i są w stanie przecinać żelazo grubości do 30 mm. Miarodajnym czynnikiem przy osiągnięciu dobrych rezultatów cięcia metali jest wybór odpowiedniej dyszy i zachowanie potrzebnego ciśnienia tlenu, które to dane podają praktyczne tablice. Wartości opałowe acetylenu i gazu mają się jak 12 800 : : 3 970, czyli jak 3,23 : 1, ale praktycznie zużycie gazu przedstawia się korzystniej, gdyż 1 m³ acetylenu zastąpią już niecałe 2,5 m³ gazu. Dalej, zużycie tlenu przy gazie jest mniejsze, niż przy acetylenie. Rys. 62 uwidacznia jedną z wielu form specjalnych maszyn do cięcia metali.





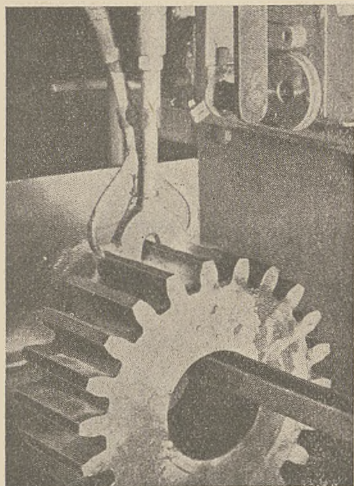
Rys. 61. *Palnik do cięcia metali i sposób posługiwania się nim.*



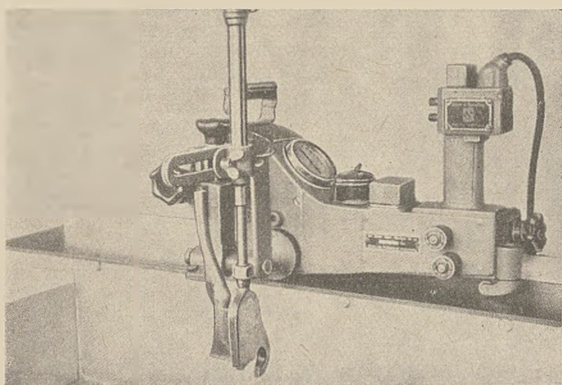
Rys. 62. *Maszyna do cięcia metali.*

Do nowości zaliczyć muszę również powierzchniowe hartowanie gazem, które zostało ujęte w pewien schemat, nadając tej termicznej obróbce metalu skończony wyraz, a mianowicie: istnieją specjalne palniki do kół zębatych

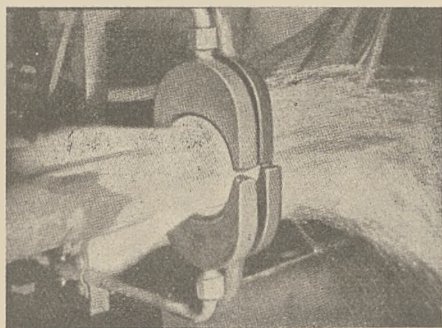
(rys. 63), do narzędzi (rys. 64), inne znów do wałów (rys. 65), jeszcze inne do obręczy (rys. 66) itp., czyli forma przyrządu palnikowego jest ściśle dostosowana do celowego spełnienia specjal-



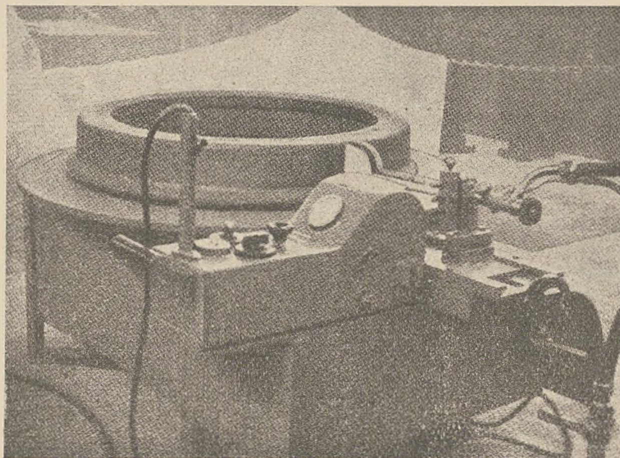
Rys. 63. *Palnik do hartowania powierzchniowego kół zębatych.*



Rys. 64. *Palnik do hartowania powierzchniowego narzędzi.*



Rys. 65. *Palnik do hartowania powierzchniowego wałów.*

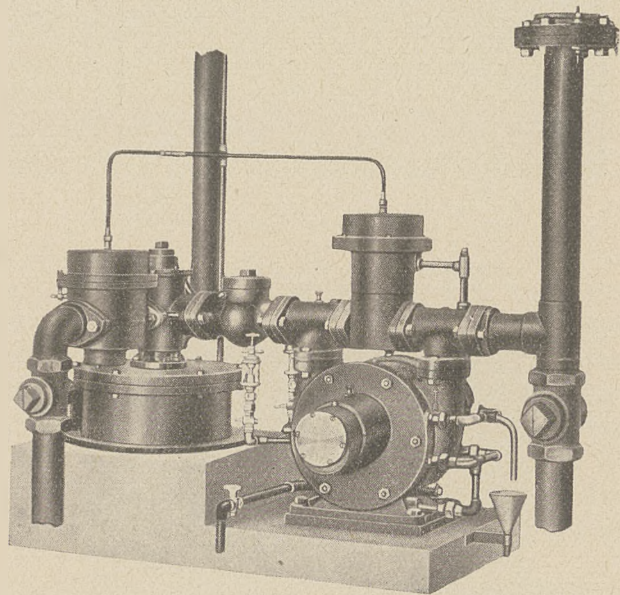


Rys. 66. *Palnik do hartowania powierzchniowego obręczy.*

nego zadania. Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę z góry ustaloną odległość palnika od obrabianego przedmiotu, wolniejszy lub szybszy posuw tej maszyny palnikowej, zależny od jakości obrabianego materiału i wymaganej głębokości zahartowania, to możemy sobie wyobrazić wartość tego przyrządu przy masowej obróbce i dzisiejszych poważnych wymaganiach techniki. Palniki takie pracują przy użyciu gazu o sprężu do 0,3 at i tlenu od 1 ÷ 12 at.

Problem zupełnego spalania gazów, jak gaz mieszany, koksowniany, ziemny i inne, w warunkach przemysłowych jest rozwiązany w tak zwanym systemie Selasa, znanym powszechnie zarówno na kontynencie Ameryki, jak Europy. System ten zapewnia zupełne spalanie gazu z równoczesnym osiągnięciem najwyższej temperatury płomienia, najniższe zużycie gazu, łatwość regulacji palników, prostą obsługę, jednolitą sprawność wielu miejsc czerpalnych przy równoczesnym działaniu. System Selasa jest niezależny od wahań ciśnienia gazu w sieci i zbyteczny jest dla niego dodatkowy rurociąg do powietrza. Przy tym systemie gazy odlotowe nie wykazują zarówno niespalonego tlenku węgla, jak i wolnego tlenu. Zasada jego polega na tym, że w specjalnej maszynie Selasa miesza się gaz palny z pewną ilością powietrza, tworząc tak zwaną mieszankę Selasa o wartości cieplnej wynoszącej 2 000 kcal/m³. Mieszankę tę równocześnie w tymże agregacie spręża się do 500 lub 1 400 mm słupa wody zależnie od potrzeb i doprowadza jednym rurociągiem pod stałym ciśnieniem do specjalnych pal-

ników Selasa. Uchodząc z dyszy palnikowej, gaz ten zabiera z sobą z otoczenia resztę powietrza potrzebnego do całkowitego spalania, miesza się z nim i spala w stosunkowo ograniczonej przestrzeni, wytwarzając możliwie najwyższą temperaturę płomienia. Regulacja zużycia paliwa odbywa się równocześnie dla wielu palników przy pomocy jednego głównego zaworu. Dalej, każdy z palników można dowolnie podczas pracy zmniejszać lub ostatecznie zamknąć. Ta łatwość regulacji wpływa przy masowej produkcji na uzyskanie jak najlepszych rezultatów. System ten daje się łatwo kombinować z automatycznym urządzeniem do regulacji temperatury. Agregat Selasa składa się z mieszalnika gazu z powietrzem i właściwego kompresora. Przed mieszalnikiem jest wbudowany regulator ciśnienia gazu, niwelujący ciśnienie dopływającego gazu do mniej więcej 0. Dalej idzie wspomniany wyżej kompresor (rys. 67).



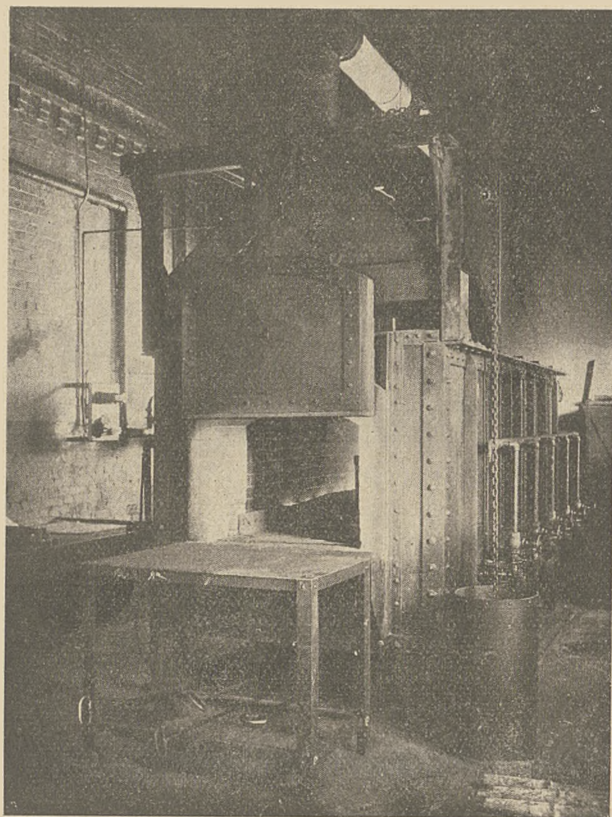
Rys. 67. *Agregat Selasa.*

Agregaty Selasa budują w 22 wielkościach o sprawności godzinowej od 6 do 3 500 m³ gazu mieszanego, przy napędzie o mocy od 0,75 KM do 70 KM. Ciśnienie 1 400 mm słupa wody jest potrzebne w różnego rodzaju instalacjach, pracujących przy najróżnorodniejszych temperaturach. Dalej jest ono potrzebne przy piecach do topienia metali, cięższych robotach miękkiego i twardego lutowania, w specjalnych dziedzinach przemysłu włókienniczego i szklarskiego, a także przy szeroko rozgałęzionej instalacji samej. W innych dziedzinach natomiast wystarcza ciśnienie 500 mm słupa wody. Nastawiona przeze mnie w roku 1926 fabrykacja bateryj kieszonkowych i radiowych na gaz Selasa w jednej z największych fabryk tej branży w Polsce, rozwija się bardzo pomyślnie i śmiem twierdzić, że właśnie wskutek wyboru najidealniejszego systemu lutowania, który zapewnia w pierwszym rzędzie czystość otrzymanego towaru i taniość fabrykacji.

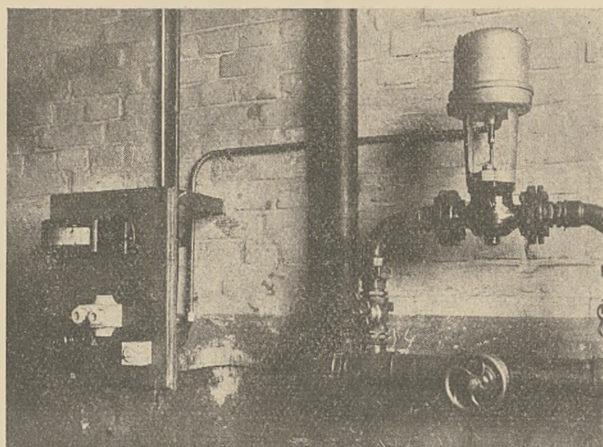
Nowoczesne piece przemysłowe dla wysokich temperatur pracują bardzo skutecznie *na gaz sprężony* i spalany przy pomocy specjalnych palników dla sprężonego gazu typu Selasa. Drugi ten system Selasa polega na tym, że doprowadzany do specjalnych palników sprężony gaz zabiera z sobą tę ilość powietrza, jaka mu do całkowitego teoretycznego spalania jest potrzebna, przy czym regulacja jest możliwa w bardzo szerokich granicach drogą zwykłego zdławienia ciśnienia bez naruszenia idealnego stosunku gazu do powietrza. Przy tym systemie obsługa pieca całą swą uwagę może swobodnie skupić na właściwej pracy, nie troszcząc się, czy gaz spala się dobrze w piecu i wytwarza potrzebne ciepło. Również na życzenie fabrykanta zainstalowany automatyczny regulator może przejąć na siebie całkowitą regulację doprowadzanego ciepła, co jest wskazane przy termicznej obróbce bardzo drogich i technicznie ważnych przedmiotów, lub przy długich niekiedy operacjach powierzchniowego nawęglania (hartowania), wymagających idealnie równej temperatury pieca. Wobec tego, że gaz i powietrze doprowadza się do pieca w teoretycznie prawidłowym stosunku, co powoduje uzyskanie wysokiej temperatury spalania, odpada konieczność budowy skomplikowanych, drogich i wymagających kosztownych napraw regeneracyj lub rekuperacyj. System ten całkowicie wypiera w nowoczesnych fabrykach do niedawna używany węgiel, ropę, elektryczność lub brudny gaz generatorowy. Wysokość sprężu gazu jest zależna od wartości opałowej samego gazu. Gaz miejski mieszany spręża się do 3 000 mm słupa wody, mieszankę gazu koksownianego z wielkopiecowym o wartości opałowej 2 000 kcal spręża się do 2 000 mm słupa wody itd., ażeby zapewnić jak najidealniejsze spalanie gazu przez doprowadzenie działaniem inżektora palnikowego wymaganych do tego odpowiednich ilości powietrza. Należy podkreślić, że palniki Selasa na gaz sprężony są w swej konstrukcji dwuinżektorowe, przy czym pierwsza dysza zabiera z sobą powietrze pierw-

sze, a druga, przez którą przechodzi powstała co dopiero mieszanka, powietrze wtórne. Istnieje również możliwość nastawienia palników na spalanie z nadmiarem gazu lub powietrza. Palniki tego rodzaju, których przy piecach jest większa lub mniejsza ilość, są obliczone na sprawność od 1,8 do 250 m³ gazu na godzinę. Ze względu na specjalnie ciężkie zadanie, jakie spełnia w tych wypadkach kompresor gazowy, budowa jego jest wysoce odpowiedzialna i przewiduje regulator obejściowy dla rozgrzewającego się sprężonego, lecz niewykorzystanego często gazu, intensywne chłodzenie, specjalne uszczelnienia, wyłącznik membranowy na wypadek słabego dopływu gazu z sieci itp. szczegóły, które uwzględniają wszelkie ewentualności przy sprężaniu gazu. Należy jeszcze podkreślić, że kompresory te pracują często całymi dniami i tygodniami bez przerwy. Piece opalane gazem sprężonym, dzięki precyzyjności swej pracy i związanym z nimi urządzeniom mechanicznym, robią wrażenie raczej maszyn, niż dawnych pieców przemysłowych. W konstrukcji swej nowoczesny taki piec jest zbudowany według zasad hydraulicznej teorii gazów, uwzględniając jak największe wykorzystanie ciepła gazów odlotowych. Dla warunków miejskich, różniących się znacznie od warunków hutniczych, istnieją modele, z których kilka przytoczę: a więc kuźnie warsztatowe w czterech wielkościach o zużyciu gazu na godzinę od 2,5 do 10 m³ przy temperaturze 1 250⁰; piece do nagrzewania żelaza nakrętkowego na zużycie od 24 m³ gazu na godzinę poprzez 75 m³ i wyżej; piece tyglowe dla białego i żółtego metalu od 10 wzgl. 30 kg pojemności do 160 wzgl. 500 kg pojemności (aluminium lub mosiądz); automaty żarowe cylindrowe z zapędem mechanicznym o ładowności 100 do 450 kg i więcej; piece dwukomorowe na zużycie gazu od 15 do 40 m³ na godzinę; piece płytowe od 300 × 500 do 2 000 × 3 700 mm powierzchni użytkowej; piece kuzienne od 350 × 400 do 2 500 × 1 000 mm powierzchni użytkowej; piece do hartowania w kąpielach solnych i szereg innych, nie dających się wyliczyć na tym miejscu pieców przemysłowych. Załączam zdjęcia kilku pieców czynnych:

Rys. 68 — piec płytowy do nawęglania o wymiarach użytkowych 2 500 × 800 × 700 mm, zużyciu gazu na godzinę 80 do 40 m³, temperaturze 950⁰. Czas nagrzewania pieca wynosi 2 godziny. Piec posiada 3 pirometry, umieszczone w sklepieniu pieca w odpowiednich odstępach przez całą jego długość. Mogą one być opuszczane i podnoszone. Piec zaopatrzony jest również w siemensowską automatyczną regulację temperatury (rys. 69), przy czym zasada tej regulacji polega na oddziaływaniu ustawionego na żądaną temperaturę regulatora temperatury, będącego w kontakcie z pirometrami i siecią elektryczną, na auto-



Rys. 68. *Piec płytowy do nawęglania.*

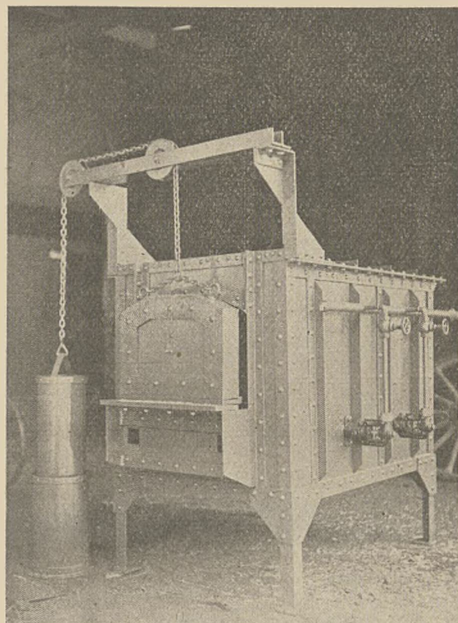


Rys. 69. *Automatyczny regulator temperatury.*

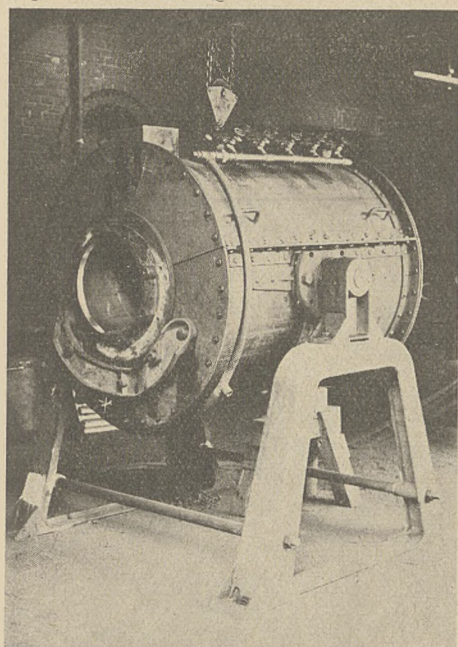
matyczny zawór sterujący, a rezultaty notowane na trójbarwnym zautomatyzowanym aparacie rejestrującym nie wykazały odchyleń temperatury na całej długości 2,5-metrowego pieca, lub najwyżej w granicach 5⁰.

Rys. 70 — korpus pieca płytowego również do nawęglania o wymiarach użytkowych 1 000 × 400 × 350 mm, zużyciu gazu 25 do 14 m³ na godzinę i temperaturze do 1 000⁰.

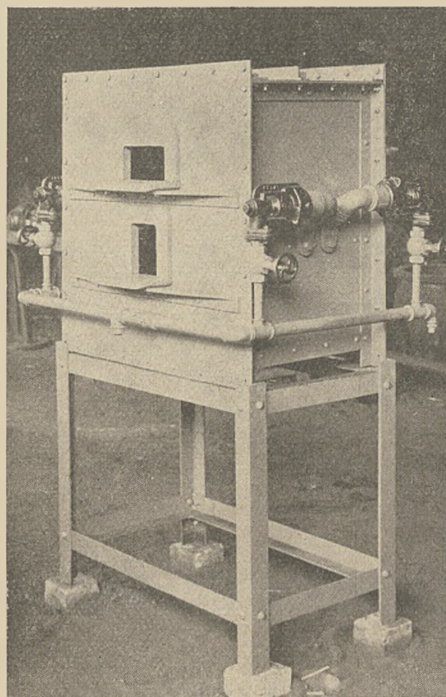
Rys. 71 — korpus pieca cylindrycznego z rotacyjną ogniotrwałą muflą metalową do masowego nawęglania trzpieni łańcuchowych z 10 palnikami.



Rys. 70. *Piec płytowy do nawęglania.*



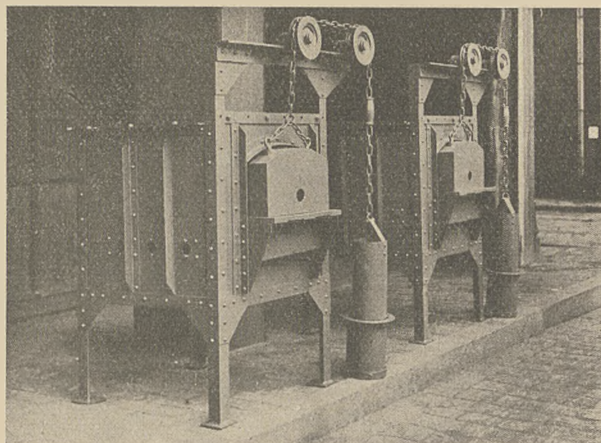
Rys. 71. *Piec cylindryczny do masowego nawęglania trzpieni.*



Rys. 72. *Piec dwukomorowy do stali szybkotnącej.*

Rys. 72 — korpus pieca dwukomorowego do stali szybkotnącej, o zużyciu gazu 19 m³/h, temperaturze 1 400⁰ i jednogodzinnym czasie nagrzewania pieca.

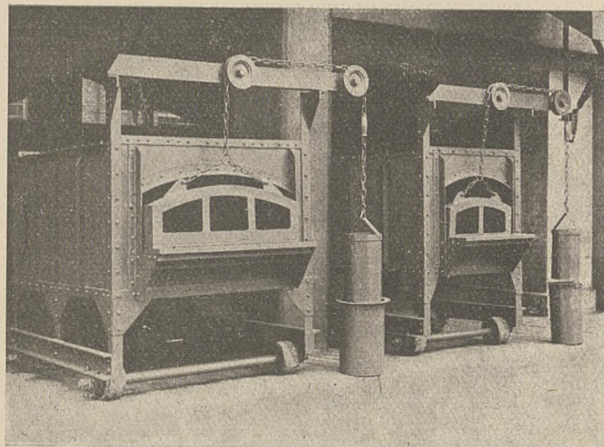
Rys. 73 — dwa korpusy pieców płytowych o wymiarach 630 × 300 × 250 mm, dających do



Rys. 73. *Dwa piece płytowe.*

1 000° przy zużyciu 15 do 8 m³ gazu na godzinę i wymagających 1,5 godziny czasu nagrzewania pieca.

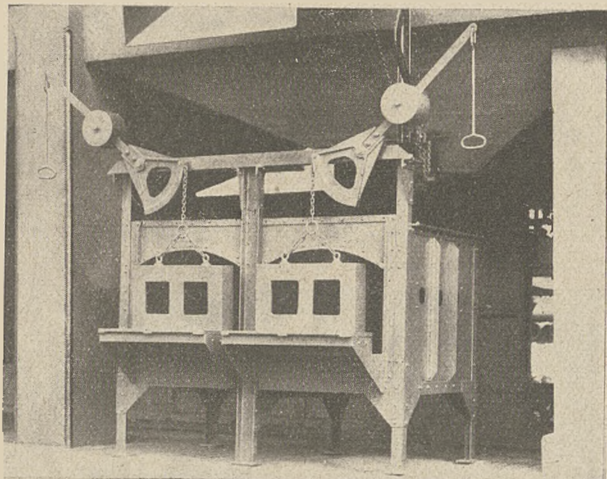
Rys. 74 — dwa korpusy pieców do nagrzewania blach: jeden o wymiarach 1 400 × 850 mm



Rys. 74. *Dwa piece do nagrzewania blach.*

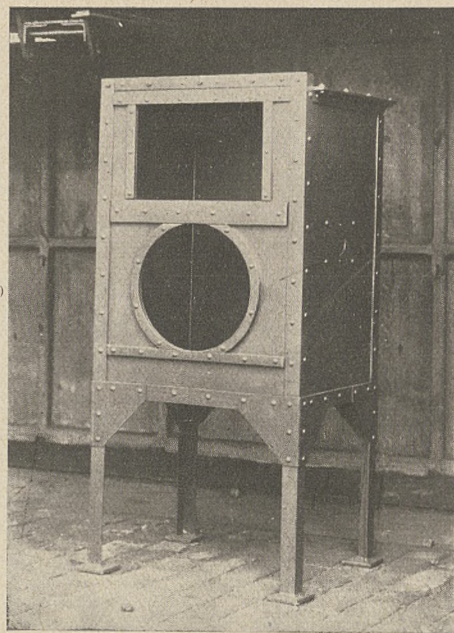
i zużyciu gazu 25 do 15 m³, a drugi o wymiarach użytkowych 800 × 500 mm i zużyciu gazu 15 do 10 m³/h.

Rys. 75 — korpus pieca kuziennego dwukomorowego o wymiarach użytkowych komory

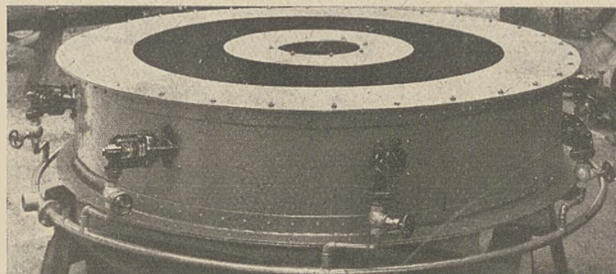


Rys. 75. *Piec kuzienny dwukomorowy.*

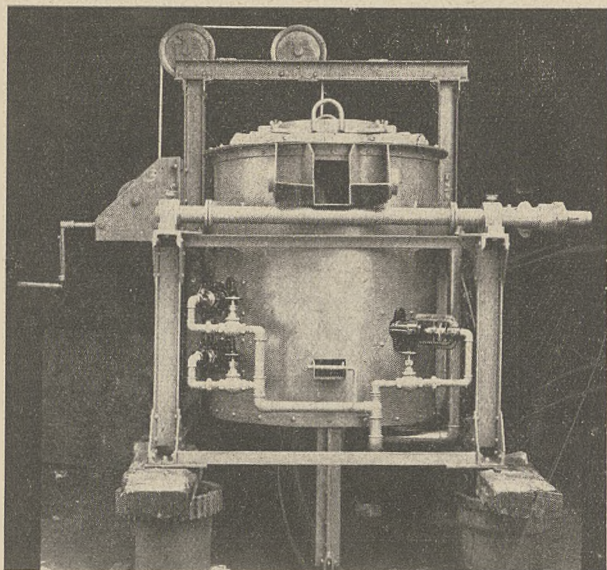
750 × 550 mm, dającego temperaturę 1 350°, z trzema palnikami dla jednej komory, przy równoczesnym nagrzewaniu drugiej gazami odlotowymi z pierwszej i sprawności na godzinę 300 kg nagrzanego żelaza na 1 m² powierzchni użytkowej spodu pieca.



Rys. 76. *Piec muflowy dwukomorowy dla stali szybkotnącej.*



Rys. 77. *Piec do nagrzewania obręczy wozowych.*

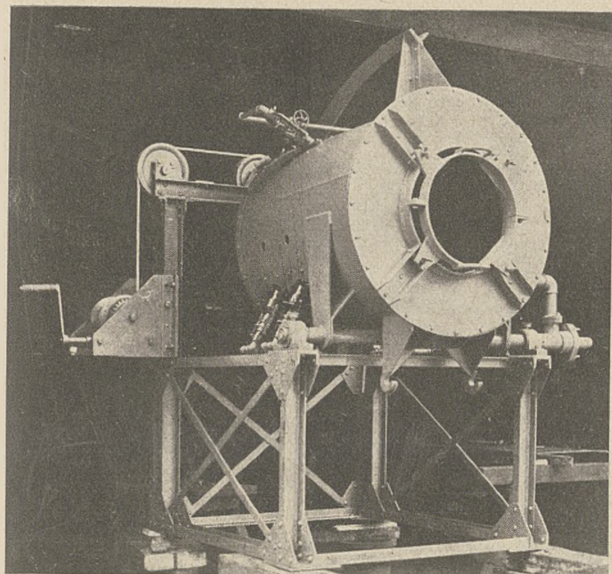


Rys. 78. *Piec tyglowy do topienia żółtego metalu.*

Rys. 76 — korpus pieca muflowego dwukomorowego dla stali szybkotnącej, dającego temperaturę 1 400°.

Rys. 77 — korpus pieca do nagrzewania obręczy wozowych od 1 000 do 1 350 mm średnicy.

Rys. 78 i 79 — korpus pieca tyglowego 6-palnikowego do topienia żółtego metalu w 200-kilogramowym tyglu, w stanie normalnym i przechylonym.

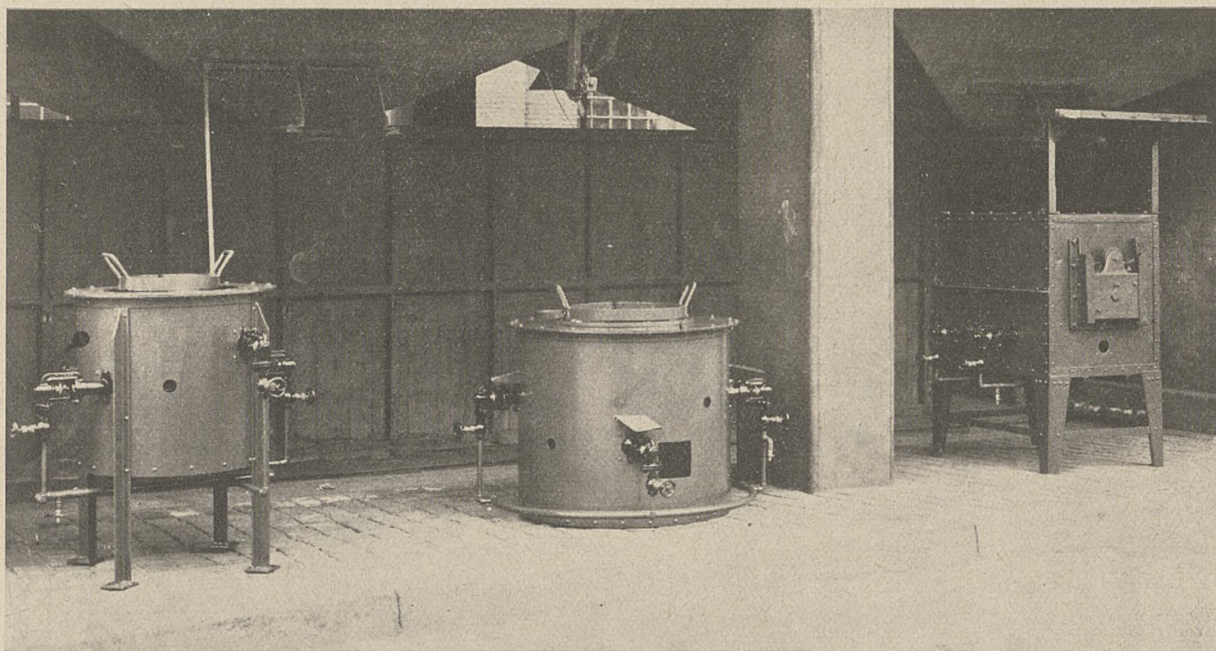


Rys. 79. *Piec tyglowy do topienia żółtego metalu w stanie przechylonym.*

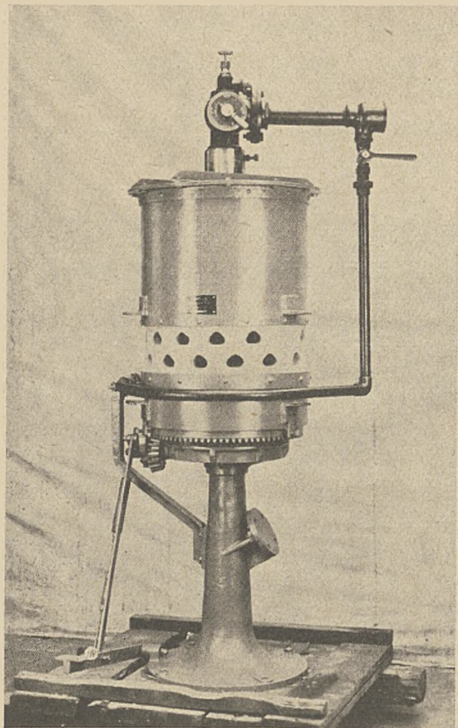
Rys. 80 — korpus pieca do wyżarzania części do motorów spalinowych, korpus pieca tyglowego do topienia 30 kg aluminium i korpus pieca płytowego 500 × 300 × 180 mm, przerobionego z innego systemu.

Rys. 81 — piec obrotowy do nagrzewania sworzni.

Nie mniej znany jest system Schildego, oparty na amerykańskim patencie Surface Combustion Co, Toledo, O., U. S. A. i propagujący bezpłomieniowe spalanie gazu przy pomocy powierzchniowego katalizatora, przy czym, przy sprężaniu powietrza lub gazu do odpowiedniej wysokości (400 — 700 — 1 000 — 1 500 — 7 000 mm słupa wody), medium zabiera z sobą teoretycznie potrzebne ilości gazu w pierwszym wypadku, a powietrza w drugim, niezbędne do osiągnięcia najwyższego efektu termicznego przy całkowitym spalaniu gazu. Przy tych konstrukcjach wybija się również moment łatwej i dokładnej regulacji przy pomocy jednego tylko zaworu, gdyż odpowiedni regulator niweluje ciśnienie gazu do mniej więcej 0 mm, a sprężone powietrze dzięki specjalnej konstrukcji dyszy-mieszalnika automatycznie już zabiera z sobą niezbędną ilość paliwa. Ta idealna dokładność pracy organów palnikowych, zarówno w systemie Selasa, jak i w systemie Schildego, umożliwia pracę w niektórych dziedzinach nawet bez używania mufli, niezbędnej w in-

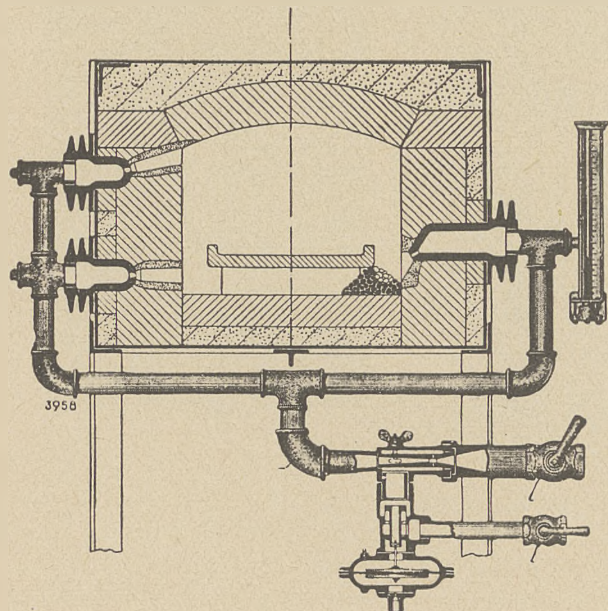


Rys. 80. *Piec do wyżarzania części do motorów spalinowych, piec tyglowy do topienia aluminium i piec płytowy.*

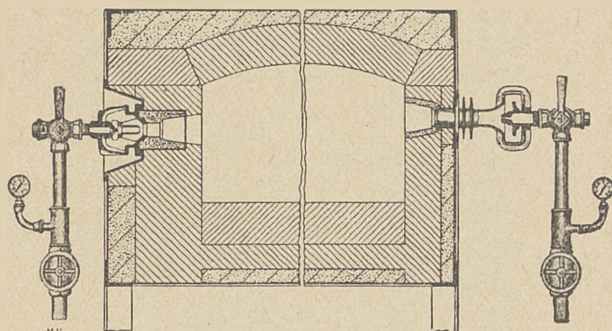


Rys. 81. *Piec obrotowy do nagrzewania sworzni.*

nych konstrukcjach. W tym systemie stosuje się dwa rodzaje palników: palnik przerzutowy i palnik kanałowy (tagencjalny). Palnik przerzutowy przy spalaniu gazu korzysta z katalizatora, umieszczonego wewnątrz pieca, a palnik kanałowy posiada odpowiednio uformowany katalizator już w ścianach samego pieca, co widzimy na rys. 82 po prawej i lewej jego stronie. Przy stosowaniu



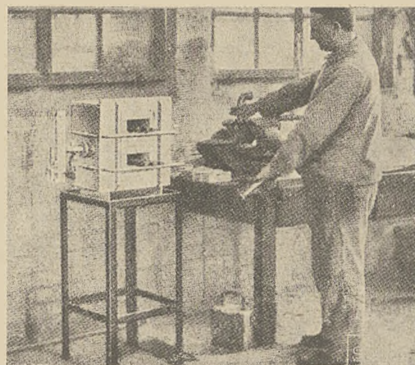
Rys. 82. *Piec z palnikami kanałowymi Schildego.*



Rys. 83. *Palnik Schildego jedno- i dwudyszowy.*

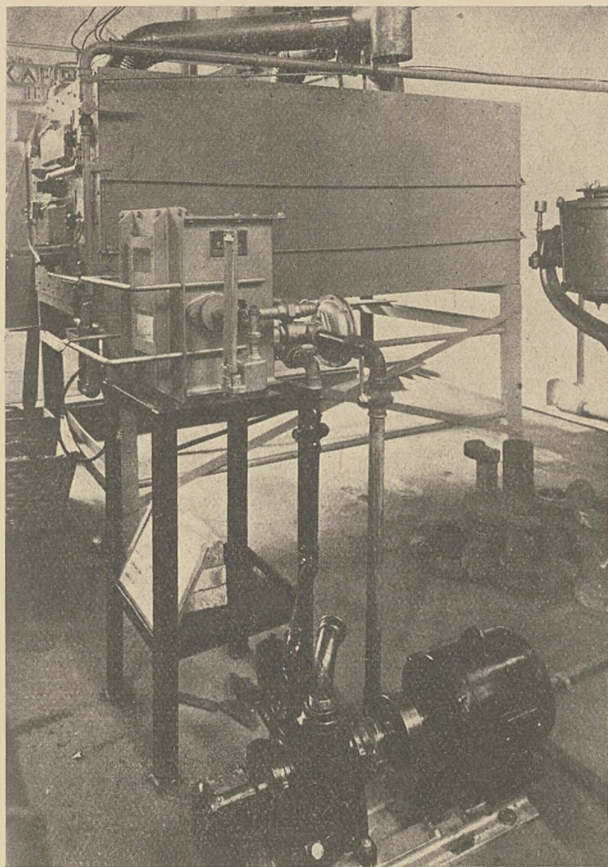
palnika przerzutowego dużą rolę odgrywa ciepło promieniowania, bijące w sklepienie pieca z rozżarzonego do białości katalizatora. Rys. 83 ilustruje dwa dalsze rodzaje palników Schildego na gaz sprężony, przy czym po prawej stronie mamy palnik jednodyszowy, a po lewej — dwudyszowy. I przy tym systemie stworzenie wewnątrz pieca dowolnej atmosfery nie nastręcza żadnych trudności i nie wymaga dodatkowych zasłon gazowych, które przy piecach elektrycznych muszą chronić przedmioty przed utlenieniem. System ten ma zastosowanie we wszystkich piecach przemysłowych od najmniejszych do największych, lecz tutaj zatrzymamy się na bardzo niewielu.

Przede wszystkim zwrócimy uwagę na wielce praktyczny dwukomorowy mały piecyk na sprężone powietrze, niezbędny w każdym warsztacie mechanicznym (rys. 84). Na rys. 85 widzimy, że kurek gazowy jest całkowicie otwarty, a regulowanie temperatury osiąga się przy pomocy jednego tylko kurka na sprężone powietrze. Wymiary komory: 120 $\times$ 150 $\times$ 50 mm, temperatura dolnej komory 1 350^0, a górnej ogrzewanej tylko spalinami 800 do 900^0. Tegoż typu, lecz uniwersalny, co widać z szeregu wymiennych części pa-



Rys. 84. *Piecyk dwukomorowy warsztatowy na sprężone powietrze.*

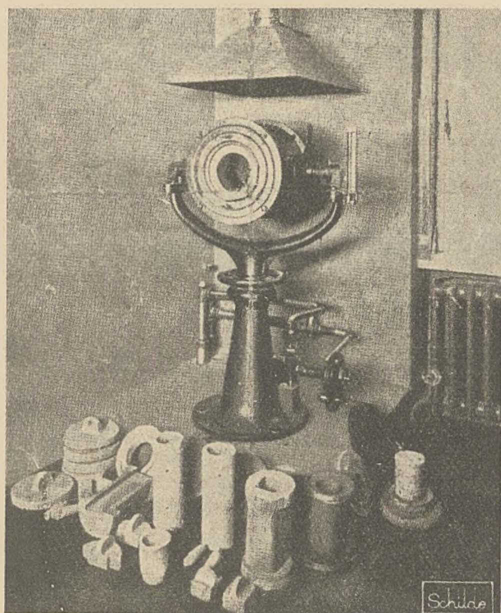
leniska, jest piec zwany laboratoryjnym, który powinien raczej nazywać się uniwersalno-warsztatowym (rys. 86). Rys. 57, umieszczony poprzednio, ilustrował system Schildego w zastosowaniu do chemicznego czyszczenia części maszyn, o czym mówiliśmy w rozdziale o podwodnych palnikach. W obecnej dobie wyścigu technicznego system Schildego stosuje jeszcze nowsze maszyny-piece z widoczną dla obsługującego kontrolą mieszanki gazowo-powietrznej. Piece te mają zastosowanie



Rys. 85. *Piecyk dwukomorowy warsztatowy na sprężone powietrze.*

przy hartowaniu wyjątkowo wrażliwych i drogich narzędzi, specjalnej formy wykrojów i części maszyn. Dalej, celem otrzymania idealnie czystych powierzchni mosiądzu i innych żółtych stopów, które przy mechanicznej obróbce wymagają również częstej obróbki termicznej w piecach żarowych, system Schildego zastosował w nowej maszynie-piecu do tych celów pary alkoholu jako zabezpieczenie przed wydzielaniem się cynku z tych stopów. Bardzo ciekawe w swej pomysłowości są zmechanizowane piece do odpuszczania w gorącym powietrzu lub w gorących gazach odlotowych. Przez kosz, napełniony materiałem, wentylator przeciska gazy odlotowe, których ciepło reguluje się specjalnym termostatem.

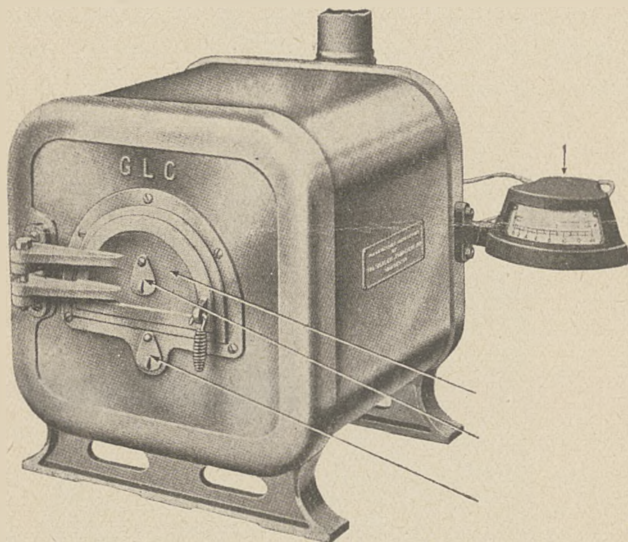
Niestety, wszystkich nowszych systemów palników, wszystkich nowszych konstrukcyj i pieców, mniej lub więcej zasługujących na wzmiankę, nie sposób przytoczyć nawet i w dłuższym referacie, gdyż trzeba wiedzieć, że piece te nie fabrykuje się masowo, lecz przeważnie na życzenie i każdorazowo uwzględnia się nawet najwięcej wyszukane, a często — zdawałoby się — i fantastyczne żądania konsumenta. Stąd stały postęp



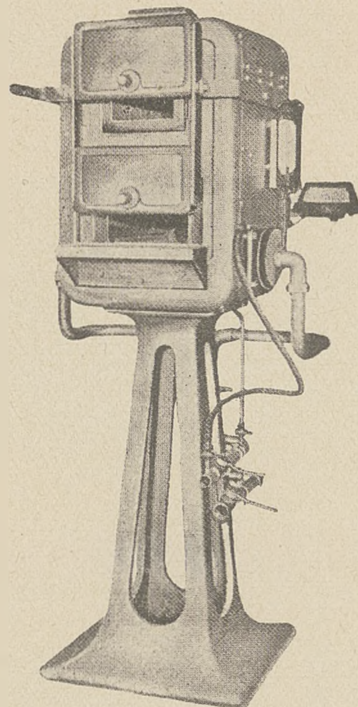
Rys. 86. *Piec laboratoryjny.*

i rozwój w tym dziale, w niektórych konstrukcjach może i przesadny, lecz powodujący, że każdy dalszy model fachowej firmy jest swego rodzaju nową konstrukcją. Postęp ten idzie, że się tak wyrażę, z godziny na godzinę. Jeżeli jednak dostawca pieca przemysłowego nie wyznaje się doskonale w technologii paliwa gazowego, to praca jego nigdy nie wyda dobrych rezultatów. Podkreślam jeszcze, że wszystkie poważne fabryki na całym świecie, zatrudniające prawdziwych fachowców, posiadają wyłącznie piece gazowe, nawet te warsztaty głośnych firm elektrycznych, które fabrykują na życzenie swej klienteli przemysłowe piece elektryczne.

Dla konsumenta mniejszego, nie posiadającego zapędu mechanicznego, istnieją również bardzo dobre konstrukcje piecyków gazowych, i tu wspomnę tylko o nowszych konstrukcjach gazowni londyńskiej. Przede wszystkim zwrócę uwagę na piecyki do nagrzewania młotków lutowniczych. Dalej istnieje bardzo praktyczny i sprawny piec muflowy w różnych wielkościach na gaz i powietrze niskiego ciśnienia, który ma zastosowanie w przemyśle emalierskim, artystyczno-malarskim, fotograficznym itp. (rys. 87). Jeżeli jednak chodzi o bardzo wysokie temperatury, około 1 300⁰ i wyżej, to nawet najmniejszy piec dwukomorowy omawianej konstrukcji do termicznej obróbki stali szybkotnącej wymaga sprężonego medium, np. sprężonego powietrza do 350 ÷ 700 mm słupa wody lub gazu Selasa (rys. 88).



Rys. 87. *Piecyk muflowy na gaz i powietrze niskiego ciśnienia.*



Rys. 88. *Mały piec dwukomorowy do stali szybkotnącej syst. Selasa.*

Lecz i na tym nie koniec. Obserwując stały postęp techniczny w dziale ulepszeń konstrukcyjnych przyborów i aparatów gazowych, śmiem twierdzić, że i dzisiejsze najnowsze konstrukcje nie są ostatnim słowem techniki, gdyż w zasadzie technika ostatniego słowa nigdy nie wypowiada i stale kroczy naprzód.

Kończąc ten pobieżny opis nowoczesnych konstrukcyj gazowych przyborów i aparatów przemysłowych, wyrażam życzenie, aby nasz przemysł rodzimy zainteresował się bliżej tym wielkim zadaniem, jakie przed nim leży do spełnienia, gdyż wysiłki samych tylko przedstawicieli gazownictwa polskiego, dążących do rozbudowy racjonalnego wykorzystania węgla, spełzną na niczym, o ile rynek krajowy nie będzie posiadał potrzebnych przyborów i aparatów do konsumowania gazu.

Sieć gazowa a przygotowania do opl biernej.

W związku z naprężoną sytuacją polityczną gazownictwo poświęcało w ostatnich czasach wiele uwagi sprawom opl biernej. W każdym niemal państwie opracowywano wytyczne obrony, przeprowadzano próbne ataki lotnicze itp. Ze zrozumiałych jednak względów na łamy prasy fachowej przedostawały się tylko drobne fragmenty tej akcji.

Jeżeli chodzi o sieć gazową, pogląd, iż powinna ona w czasie wojny pozostać pod ciśnieniem gazu — panuje dziś powszechnie. W konsekwencji gazownie muszą być przygotowane do możli-

wie rychłego likwidowania ewent. uszkodzeń na sieci, połączonych z zapaleniem się uchodzącego gazu.

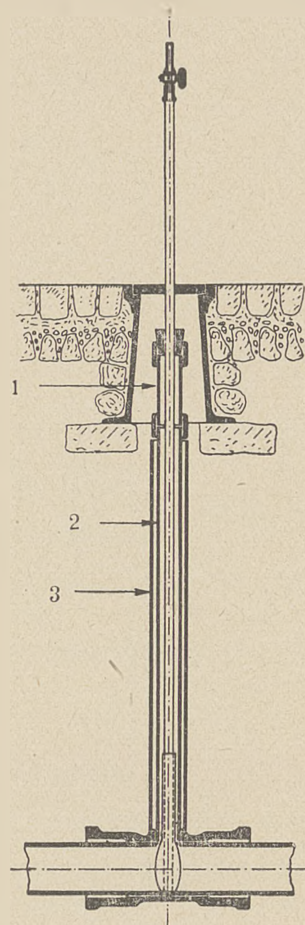
Ważną rolę odgrywa przede wszystkim możność szybkiego wyłączenia pewnego odcinka sieci. Wbudowanie w całą sieć niskoprężną, w odpowiednich punktach, zasuw nie stanowi rozwiązania celowego, ze względu na duży koszt inwestycji, oraz zawodność zasuw nawet w normalnych warunkach, np. wskutek nagromadzenia się osadów gumowatych; w czasie zaś detonacyj i wstrząsów w pobliżu zasuw mogłyby one tym bardziej zawieść. Korzystniejsze jest zatem wyposażenie sieci niskoprężnej w takie urządzenia, które by pozwoliły na szybkie wprowadzenie do przewodu — w pewnych określonych punktach — gumowych balonów zamykających.

Konstrukcyjne rozwiązanie takiego urządzenia podaje E. Landel[1] (rys. 1). Na przewód nakłada się dwudzielną nasuwkę, względnie przy większych średnicach (od 225 mm wzwyż) chwytak. Nawiercenie zależne jest od dymensji przewodu i wynosi przy średnicy:

do 150 mm	1½″
175 ÷ 200 mm	2″
225 ÷ 300 mm	2½″
350 ÷ 450 mm	3″
500 ÷ 800 mm	4″

W odgałęzienie wkręca się rurę wprowadzającą, zabezpieczoną od zewnątrz rurą ochronną i normalnie zamkniętą za pomocą zaślepki. Sposób wprowadzenia balonu widoczny jest z rys. 1.

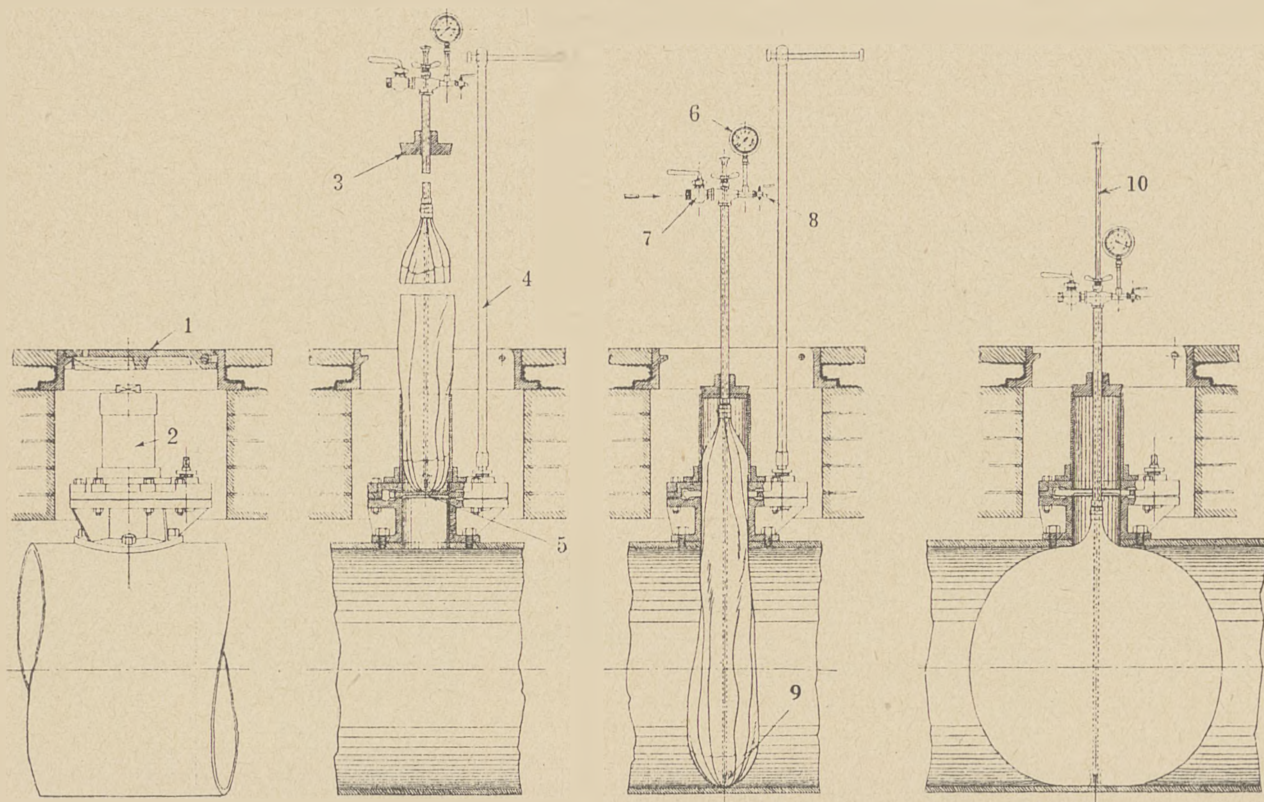
Bardziej skomplikowane urządzenie, służące do tego samego celu, opracowała i zastosowała gazownia w Birmingham[2]. Jak widać z rysunku 2, na wierzchu rury przyśrubowany jest rodzaj siodełka z wbudowaną specjalną zasuwą; ponad zasuwą umieszczona jest 6-calowa rura, wyprowadzona na odpowiednią wysokość i zamknięta szczelnie naślepką. Siodełka z rurą 6-calową zastosowano do przewodów 30 i 36-calowych (762 wzgl. 814 mm), przewody węższe otrzymały odpowiednio mniejsze urządzenia. Ponieważ przekonano się, że balony dokładnie kuliste nie uszczelniają dobrze przewodu u góry, zastosowano balony w kształcie kuli z wydłużoną szyjką, która wypełnia szczelnie otwór wprowadzający w rurze. U spodu balonu i wewnątrz niego znajduje się nagwintowana obsadka, szyjka zaś balonu jest przymocowana do dyszy, która zakańcza rurkę stalową, zaopatrzoną na przeciwległym górnym końcu w krzyżak. Do krzyżaka przyłączony jest z jednej strony manometr i kurek dla wypuszczania powietrza, z drugiej kurek i nasadka dla połączenia z pompą, u góry zaś rodzaj dławika. Przez ten dławik wprowadza się pręt stalowy z gwintem na końcu, który przechodzi przez rurkę i szyjkę balonu, dochodzi aż do dna balonu i wkręca się w nagwintowaną obsadkę. Prętem tym przyciska się balon u dołu. U góry pręt jest zakończony gałką, a długość pręta jest tak dobrana, że przy wydłużonym balonie gałka ta dochodzi aż do dławika na krzyżaku. W tym położeniu umocowuje się pręt w dławiku.



Rys. 1. *Urządzenie do wprowadzania balonów do gazociągu niskoprężnego. 1 — rura przedłużająca, 2 — rura wprowadzająca, 3 — rura ochronna.*

[1] E. Landel. Luftschutzmassnahmen für die Gas- und Wasserverteilungsnetze der Städte. *GWF* **81**, 566 (1938).

[2] R. G. Marsh. Bagging off large gas mains in emergency. *Gas Journal* **224**, 560 (1938).



Rys. 2. *Urządzenie do wprowadzania balonów do gazociągu niskoprężnego. 1 — nakrywa uliczna, — 2 — rura 6-calowa, 3 — ruchomy korek do uszczelnienia rury 6-calowej, 4 — klucz do zaworu, 5 — zawór, — 6 manometr, 7 — kurek do wprowadzania powietrza, 8 — kurek do wypuszczania powietrza, 9 — obsadka do umocowania pręta, 10 — pręt stalowy.*

Balon wprowadza się do 6-calowej rury, po odjęciu naślepki, i wpycha go aż do talerza zaworu. Następnie podciąga się go nieco w górę, otwiera zawór przy pomocy klucza i wprowadza balon aż do dna przewodu, przy czym osadzony na rurce stalowej drewniany korek uszczelnia wylot rury 6-calowej. W czasie napełniania balonu musi się dławik powolnić, aby rurka stalowa mogła zsuwać się po pręcie. Balon napełnia się do ciśnienia 1,5 funta/cal^2 (ok. 0,1 at). Przy opróżnianiu balonu podciąga się krzyżak z rurką stalową po pręcie, aż balon przybierze początkową wydłużoną postać i da się w tym stanie z łatwością wyjąć.

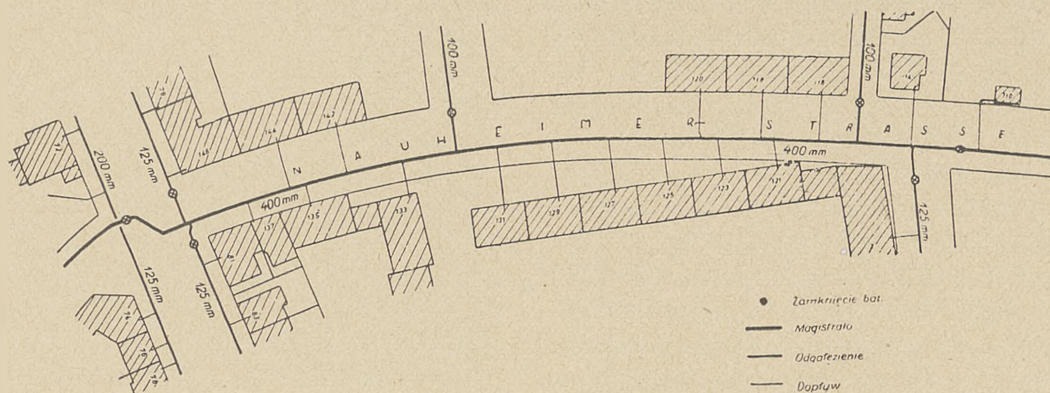
Z punktu widzenia finansowego urządzenia do wprowadzania balonów do przewodów gazowych, w tym lub innym wykonaniu, mogą być stosowane w nieco szerszym zakresie niż zasuwy, jednakże zaopatrzenie w nie całej sieci niskoprężnej byłoby również zbyt kosztowne, a zresztą i nie potrzebne, gdyż pożar przy uszkodzeniu przewodów niskoprężnych o mniejszych dymensjach można stłumić przy normalnym przepływie gazu, bez wyłączania danego odcinka. Np. Landel[3] radzi umieszczać je tylko na magistralach o średnicy od 300 mm wzwyż, oraz na początku odgałęzień od tych magistrali. Rozmieszczenie takich urządzeń na jednym odcinku sieci gazowej w Sztuttgarcie przedstawia rys. 3.

Zamknięcie przewodu balonem gumowym może nieraz okazać się niedostateczne i przepuszczać jeszcze gaz do miejsca pożaru. W tym wypadku, podobnie jak i na odcinkach nie dających się w ogóle wyłączyć, konieczne jest bezpośrednie stłumienie pożaru przez drużyny opl. Skonstruowaniem i wypróbowaniem odpowiedniego sprzętu zajmowano się w wielu gazowniach.

I tak, komisja rur Institution of Gas Engineers zaleca[4] opracowany przez Gas Light and

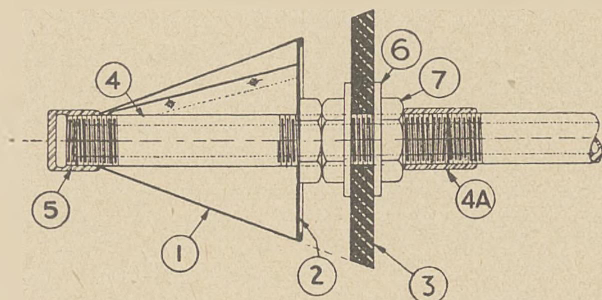
[3] E. Landel. L. c.

[4] Institution of Gas Engineers — 2nd Report of the Pipes Committee. *Gas Journal* **224**, 450 (1938).



Rys. 3. *Rozmieszczenie urządzeń do wprowadzania balonów na odcinku sieci gazowej w Sztuttgarcie.*

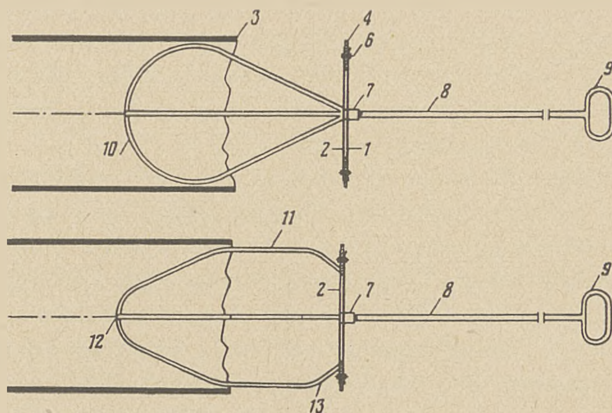
Coke Company specjalny tłok ze stożkiem prowadzącym i tarczą gumową uszczelniającą. Jak widać z rys. 4, za wyjątkiem metalowego stożka i tarczy gumowej tłok składa się z części standartowych, które każda gazownia posiada na składzie. Tarczę wyciąć można ze starej taśmy transportera o odpowiedniej grubości. Celem uzyskania stożkowatego kształtu obrzeża tarczy, umieszcza się ją między dwoma szablonami blaszanymi i przycina ostrym narzędziem. Wymiary stożka i tarczy są oczywiście dostosowane do dymensji rur, do których tłok ma być wprowadzony. Do tłoka dołączony jest ½ calowy pręt długości ok. 4,5 m.



Rys. 4. *Tłok uszczelniający. 1 — stożek prowadzący, 2 — płytka zamykająca, 3 — tarcza gumowa, 4 — łącznik 1/2-calowy, 4 a — nasuwka 1/2-calowa, 5 — zaślepka 1/2-calowa, 6 — podkładka 7/8-calowa (przy dymensjach powyżej 4 cali ⌀ zamiast podkładki przychodzi tarcza metalowa), 7 — nakrętka 1/2-calowa.*

Doświadczenia, przeprowadzone z rurami o średnicy 4, 6, 8 i 12 cali (100 ÷ 300 mm), wykazały, że stłumienie pożaru gazu, uchodzącego z tych rur pod ciśnieniem panującym normalnie w sieci niskoprężnej, nie przedstawia żadnych trudności. Po ugaszeniu ognia można pręt odkręcić i pozostawić tłok jako uszczelnienie przewodu do czasu jego naprawy.

Podobny przyrząd (rys. 5) opatentowany został pod nazwą „tarczy berneńskiej"[5]. Rolę elementu prowadzącego i centrującego odgrywa tu zamiast stożka odpowiednia konstrukcja z grubego drutu. Tarcza gumowa, o średni-



Rys. 5. *Tarcza berneńska. 1 i 2 — tarcze blaszane, 3 — gazociąg, 4 — tarcza gumowa, 6 — śruby ściągające tarcze, 7 — łącznik, 8 — drążek, 9 — uchwyt, 10 — konstrukcja prowadnicza dla przewodów wygiętych (rysunek górny), 11, 12, 13 — konstrukcja prowadnicza dla przewodów prostych (rysunek dolny).*

cy większej niż średnica przewodu, ujęta jest z obu stron tarczami blaszanymi o średnicy nieco mniejszej niż średnica przewodu, przeznaczonego do zamknięcia. Wszystkie 3 tarcze ściągnięte są na obwodzie śrubami, przy czym środkowa tarcza gumowa wystaje poza blaszane. Krawędź tylnej tarczy blaszanej jest wygięta, tak że tarcza

---

5 F. Maurer. Die Bernerscheibe. *Schweiz. Verein von Gas- u. Wasserfachm. Monatsbulletin* **18, 282 (1938).**

gumowa przy wsuwaniu przyrządu do rury wygina się wstecz, tworząc dobre uszczelnienie. Umieszczony na środku tylnej tarczy łącznik służy do umocowania drążka. Po odjęciu tego drążka można tarczę pozostawić w przewodzie przez dłuższy przeciąg czasu, do definitywnej naprawy. Ewentualnie można jeszcze doszczelnić przewód przez wprowadzenie drugiej tarczy.

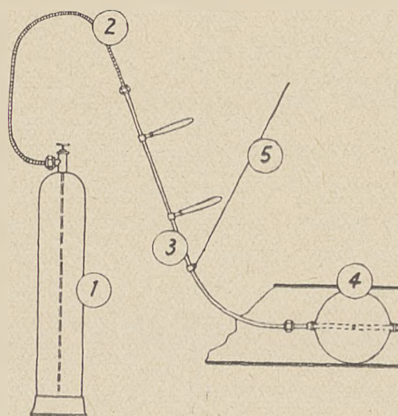
Osadzenie na drążku tarczy ochronnej ogniowej odpowiednich rozmiarów umożliwia posługiwanie się tymi przyrządami nawet przez osoby nie zaopatrzone w odzież ochronną ogniową.

Oczywiście przyrządy te służyć mogą równie dobrze do zamknięcia uszkodzonych przewodów wodociągowych, kanałowych itp.

G a z o w n i a w S z t u t t g a r c i e[6] opracowała przyrząd do gaszenia płonących przewodów gazowych za pomocą gazów obojętnych, jak bezwodnik węglowy czy azot. Używa się do tego celu gazów skomprymowanych w normalnych butlach handlowych; przy bezwodniku węglowym stosować można również butle specjalne, zaopatrzone w tak duże zawory redukcyjne, że bezwodnik może w stanie ciekłym dojść aż do miejsca pożaru, dzięki czemu równocześnie oziębia otoczenie i zapobiega ponownemu zapaleniu się gazu, np. od rozgrzanego gruntu.

Gaz obojętny wprowadza się do gazociągu za pomocą przewodu długości 4 ÷ 5 m, odpowiednio wygiętego i zakończonego dyszą. Ciśnienie tego gazu musi być wyższe niż ciśnienie w sieci. Gaz obojętny tworzy w gazociągu rodzaj buforu, odgradzającego na krótki przeciąg czasu miejsce pożaru od dopływu dalszych ilości palnego gazu, wskutek czego płomień gaśnie. Częściowe przysypanie uszkodzonego miejsca gazociągu ziemią — przypadkowe względnie umyślne — nie utrudnia w niczym wsunięcia do niego rury doprowadzającej obojętny gaz, ułatwia zaś znacznie wytworzenie się wspomnianego buforu. Sposób ten okazał się niezawodny przy przewodach niskoprężnych średnicy do 200 mm, natomiast w gazociągach szerszych trudniej było uzyskać odpowiednią warstwę gazu obojętnego.

Trudność tę rozwiązano przez dodatkowe zastosowanie woreczka z tkaniny niepalnej np. azbestowej, osadzonego przy końcu rury doprowadzającej obojętny gaz. Całe urządzenie przedstawia rys. 6. Tkanina azbestowa musi być odpowiednio gęsta, aby opór stawiany przepływowi obojętnego gazu wystarczał do wydęcia woreczka, tak aby zamknął cały przekrój gazociągu. Można również umieścić na rurze doprowadzającej kolejno dwa lub więcej woreczków. Rura doprowadzająca jest na końcu zaślepiona, posiada natomiast na odcinku przechodzącym przez woreczek, względnie woreczki, boczne otworki, przez które wydostaje się gaz obojętny, nadyma woreczek i przechodzi przezeń do gazociągu. Zamiast gazu

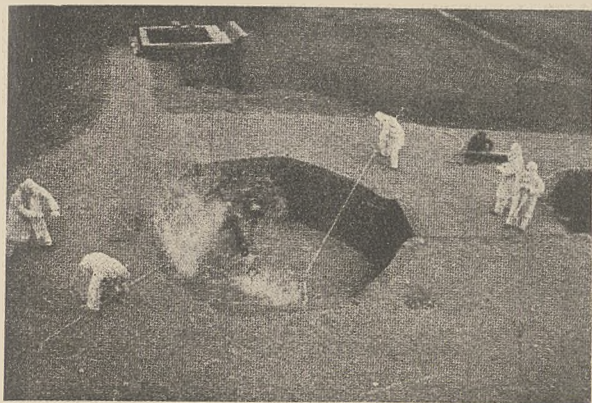


Rys. 6. *Urządzenie do gaszenia płonących gazociągów. 1 — butla z CO_2 lub N_2 (ok. 25 kg zawartości, ∅ zaworu 10 mm), 2 — wąż na wysokie ciśnienie (elastyczna rura metalowa bez szwu, prześwit 12 mm, długość 4,5 m, z obu stron dwuzłączki 1/2-calowe, ciśnienie robocze 150 at), 3 — drążek (rura stalowa 1/2-calowa bez szwu, 4 ÷ 5 m długości, z dwoma uchwytami, klamra z uchem dla umocowania liny, dwuzłączka 1/2-calowa dla umocowania rurki z woreczkiem azbestowym), 4 — woreczek azbestowy (wielkość zależna od ∅ przewodu, przez woreczek przeprowadzona rura z 6 mm otworem z obu stron wewnątrz woreczka), 5 — lina przytrzymująca (lina stalowa grubości 3 mm, długości 15 m).*

obojętnego możliwe jest zastosowanie jakiejkolwiek niepalnej cieczy. Przy gazociągach o średnicy powyżej 600 mm należałoby, zdaniem konstruktorów, osadzić na przewodzie doprowadzającym oprócz woreczka jeszcze jakieś urządzenie dławiące, np. w kształcie parasola otwieranego już w przewodzie przez pociągnięcie linki lub tp.

Dla ugaszenia pożaru przy uszkodzeniu gazociągu potrzebne są dwa komplety opisanej aparatury oraz drużyna złożona z 8 ludzi: 2 obsługuje butle, 2 operuje przewodami doprowadzającymi, 4 zaś przytrzymuje te przewody przy pomo-

6 E. L a n d e l u. W. S c h a i r e r. Die Feuerbekämpfung brennender Gasleitungen im Luftschutz. *GWF* 79, 620 (1936).



Rys. 7. *Wprowadzanie woreczków azbestowych do płonących przewodów ⌀ 300 mm w dole ćwiczebnym.*

cy lin. Rys. 7 przedstawia gaszenie pożaru przy gazociągu 300 mm, umieszczonym w specjalnym dole ćwiczebnym. Po ugaszeniu ognia należy grunt w pobliżu miejsca uszkodzenia rurociągu zlać obficie wodą, aby ochłodzić go i zapobiec powtórnemu zapaleniu się gazu. Dopiero po tym zabiegu można zbliżyć się do przewodu i zatkać go prowizorycznie kołkiem drewnianym lub pakułami i gliną.

Jak wykazały doświadczenia gazowni w Sztuttgarcie, pożar na przewodach mniejszych, do 150 mm średnicy, o niezbyt poszarpanych brzegach można ugasić bezpośrednio przez zatkanie przewodu kołkiem drewnianym, zarzucenie mokrą gliną lub za pomocą bomb gaszących. Przy średnicach większych, względnie przy silniej poszarpanych brzegach rury — sposoby te zawodzą.

Jeżeli chodzi o gazociągi wysokoprężne, gaszenie pożaru na nich uskutecznić można tymi samymi sposobami co na sieci niskoprężnej, należy jednak możliwie obniżyć ciśnienie. Gdyby zdławienie za pomocą najbliższych zaworów miało spowodować większe zaburzenia w ruchu sieci, można pomyśleć o obniżeniu ciśnienia w inny sposób, np. przez otwarcie rur odwadniających na garnkach kondensacyjnych.

Wprawdzie w normalnych warunkach opisane powyżej urządzenia prawie że nie znajdują praktycznego zastosowania, jednakże obecna atmosfera każe przypuszczać, że dalsze próby i doświadczenia w tym kierunku nie rychło jeszcze zostaną zarzucone.

J. Cz.

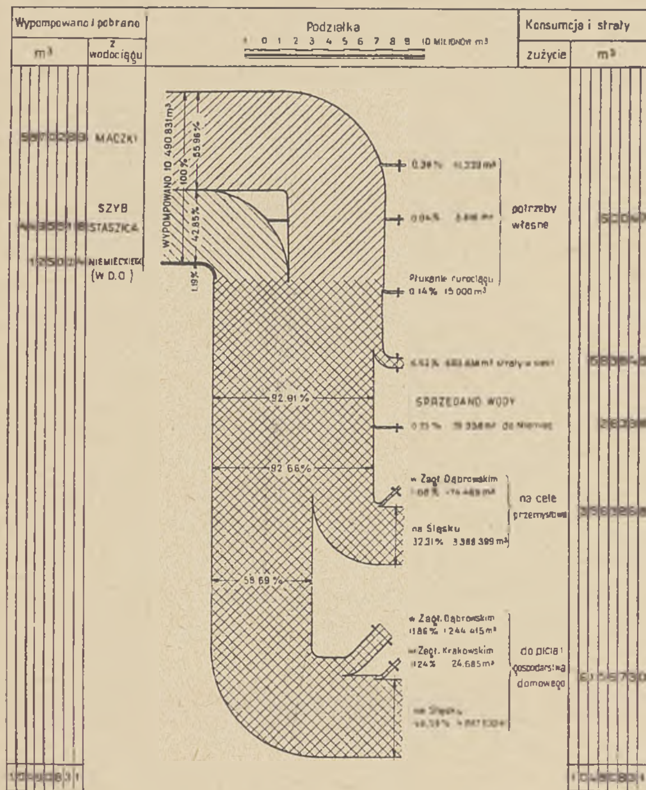
Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Sprawozdanie Państwowych Zakładów Wodociągowych na Górnym Śląsku za rok 1937/38. Z obszernego sprawozdania, ilustrującego szczegółowo pracę techniczną i wyniki finansowe w okresie 1937/38, wyjmujemy następujące dane:

Rok 1937/38 jako ostatni w 15-letnim okresie działania Konwencji Genewskiej przyniósł całkowite uniezależnienie zaopatrywania w wodę Górnego Śląska od Niemiec. Obszar zaopatrywania przedsiębiorstwa nie zmienił się w stosunku do roku poprzedniego (v. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* nr 10/1937), natomiast nastąpiło ścisłe rozgraniczenie zasięgu działania obu wodociągów, stanowiących własność przedsiębiorstwa, tak że wodociąg z Szybu Staszica zaopatruje obecnie 8 gmin o charakterze rolniczym w pow. tarno-górskim i częściowo m. Tarnowskie Góry, z ogólną ludnością 45 000, zaś wodociąg z Maczek resztę obszaru z ludnością 400 000.

W r. 1937/38 sprzedano wody ogółem 9 746 936 m^3, tj. o 941 383 m^3 (10,7%) więcej niż w roku poprzednim. Do celów przemysłowych oddano 3 563 868 m^3, do picia i celów gospodarczych 6 183 068 m^3. Średnie zużycie na głowę i dobę wynosiło łącznie z przemysłem 59 l, czyli wzrosło o 6 l (11,3%) w stosunku do roku poprzedniego. Ten poważny wzrost konsumcji wody świadczy o rozwoju gospodarczym na obszarze zaopatrywania. Zaznaczyć należy, że urządzenia pompowe i filtracyjne obu zakładów mogłyby pokryć — w razie odpowiedniej rozbudowy sieci i jej uzbrojenia — zapotrzebowanie całej ludności obszaru zaopatrywanego w ilości do 172 l na głowę i dobę. Opłaty za wodę pozostały niezmienione i wynoszą nadal 18 gr za m^3 wody użytkowej, zaś 24 gr za m^3 wody przemysłowej.

Bilans przedsiębiorstwa na dzień 31 III 1938 r. wykazuje kapitał zakładowy w ogólnej kwocie zł 19 434 615, kapitały i fundusze statutowe zł 5 839 022, w tym kapitał amortyzacyjny zł 3 604 138. Zobowiązania przedsiębiorstwa z tytułu pożyczek na cele inwestycyjne wynoszą zł 2 877 386.



Rachunek strat i zysków zamyka się kwotą zł 2 066 868, w tym:

koszty produkcji	zł	822 547
„ administracyjne	„	157 421
obsługa pożyczek	„	5 936
amortyzacja	„	508 264
odpisy poza-eksploatacyjne	„	47 200
zysk netto	„	525 500
łącznie zysk brutto	„	1 033 764

Stopień rentowności, wyrażający się stosunkiem zysku brutto do wysokości kapitału zakładowego, wyniósł 5,32%.

Działalność inwestycyjna szła głównie w 2 kierunkach: wykończenia robót związanych z wygaśnięciem Konwencji Genewskiej i wykonania zastępczego ujęcia wody na Sztole ze względu na nie dające się usunąć zanieczyszczenie Białej Przemszy ściekami Kluczewskiej Fabryki Papieru i Celulozy.

Pierwsza grupa inwestycyj, wykonanych ogólnym kosztem 1 175 072 zł, obejmowała przede wszystkim roboty na sieci, a to: budowę rurociągów Sucha Góra — Bobrowniki ∅ 200 mm i dług. 1 207 m, Piaśniki — Lipiny ∅ 400 mm i dług. 906 m, częściowe ułożenie przewodów na trasie Chropaczów — Brzeziny (2 965 m ∅ 400 i 500 mm), oraz rozpoczęcie budowy rurociągu na trasie Piaśniki — Chorzów ∅ 500 mm. Analiza kosztu budowy tych przewodów wykazuje następujące cyfry:

		koszt całk. 1 m	w tym robocizna
∅ 200 mm żeliwne	zł	42,15	11,66
∅ 400 mm stal., jutowane, kielichy Schalkera	„	123,97	20,39
∅ 400 mm stal., jutowane, kielichy Schalkera	„	113,11	17,81
∅ 500 mm stal., jutowane, kielichy Schalkera	„	118,25	18,15

Poza robotami na sieci inwestycje grupy pierwszej objęły wykończenie filtrów oraz hal maszyn wody rzecznej i filtrowanej w Maczkach. Na nowych filtrach zastosowano piasek grubszy niż na dawnych, mianowicie o stopniu jednorodności 3 i czynnym wymiarze 0,3 mm, podczas gdy na dawnych filtrach stopień jednorodności wynosi 2, zaś czynny wymiar 0,2 mm. Dzięki temu uzyskano blisko dwukrotnie wyższą sprawność filtrów (5,4 m³/m²/dobę zamiast maks. 3,6 m³/m²/dobę) bez obniżenia jakości filtratu.

Drugą grupę inwestycyj stanowiło ujęcie wodne na rzece Sztole i kanał Sztoła — Maczki, wykonane na koszt Kluczewskiej Fabryki. Zmiana wody, przeprowadzona z końcem r. 1937, wpłynęła wybitnie na poprawienie sprawności filtrów i jakości wody filtrowanej.

W dniu 19 grudnia 1937 roku odbyło się uroczyste otwarcie i poświęcenie zakładu wodociągowego w Maczkach.

Sprawozdanie z eksploatacji Wodociągów i Kanalizacji m. Częstochowy za rok administracyjny 1937/38 zawiera m. i. następujące dane:

Ogólna ilość mieszkańców	136 195
Ogólna ilość nieruchomości . . .	6 387
Ilość nieruchomości przy ulicach posiadających wodociągi	2 620
Ilość nieruchomości przy ulicach posiadających kanalizację	2 030
Ilość mieszkańców korzystających z wodociągów	66 559
Długość sieci wodociągowej	80 564 mb
Ilość przyłączonych nieruchomości .	1 750
Ilość wbudowanych wodomierzy . .	1 752
Ilość studzienek publicznych . . .	13
Ilość nieruchomości korzystających ze studzienek publicznych . . .	160

Ilość wody wypompowanej	1 881 950 m³
Wzrost oddania wody w porównaniu z r. 1936/37	205 190 m³
Przeciętne zużycie prądu na 100 m³ (wys. pompowania 78,30—78,50 m)	36,4 kWh
Przeciętne zużycie wody na osobę i dobę	78,9 l
Ilość mieszkańców korzystających z kanalizacji	51 928
Długoć sieci kanałów sanitarnych . .	59 619 mb
Ilość przyłączonych nieruchomości .	1 246
Ilość ścieków przepompowanych do oczyszczalni	2 164 362 m³
Przeciętne zużycie prądu na 100 m³ ścieków (wys. pompowania 12 m)	6,50 kWh
Przeciętna ilość ścieków pompowana na osobę i dobę	116,7 l
Długość sieci kanałów burzowych . .	23 532 mb

W roku sprawodawczym ułożono:

przewodów wodociągowych	4 139 mb
kanałów sanitarnych	1 205 „
kanałów burzowych	1 557 „
przyłączono nieruchomości:	
do sieci wodociągowej	255
do sieci kanalizacyjnej	157
ustawiono wodomierzy	213

Rozdział wody wypompowanej:

nieruchomości prywatne	1 252 764	m³ tj.	66,6%
„ gminne	110 400	„	5,9%
kolej	19 240	„	1,0%
wojskowość	46 012	„	2,4%
przemysł	148 364	„	7,9%
studzienki uliczne	6 566	„	0,3%
polewanie ulic i parków	5 655	„	0,3%
zużycie wody przy pożarach	536	„	
zużycie własne	25 823	„	1,4%
straty	266 590	„	14,2%
	1 881 950	m³	100%

W okresie sprawozdawczym przeprowadzono 30 badań chemicznych i 96 bakteriologicznych wody ze źródeł, rurociągu głównego oraz kurków na mieście. Woda podlegała chlorowaniu, przy czym dawka chloru wynosiła średnio 0,2 mg/litr.

W oczyszczalni ścieków wyprodukowano ok. 90 000 m³ gazu, który zużyto do celów oświetleniowych i gospodarczych oczyszczalni. Sprzedano 7 404 beczek nawozu płynnego (1 350 m³ nawozu stałego).

W okresie sprawozdawczym przeprowadzono szereg wierceń próbnych zarówno na terenie miasta, jak i Wierzchowisk, celem urządzenia studzien dodatkowych, oraz zalesiono 75 000 m² na gruntach miejskich i na Wierzchowiskach.

Przegląd czasopism.

50-lecie wodociągów w Lipsku. (B. Pfeiffer. *Das Gas- und Wasserfach* nr 22, 1938).

W roku 1887 uruchomiony został, po przeprowadzeniu dokładnych badań hydrologicznych, nowy zakład wodociągowy w Naunhof pod Lipskiem, jako pierwszy w ogóle w Niemczech zakład tej wielkości czerpiący wodę ze studzien artezyjskich. Pobiera on czystą wodę z podziemnej niecki dyluwialnej z głębokości 10 ÷ 18 m i pracuje do tej pory bez zarzutu. Z biegiem lat dobudowany jedynie został odżeleziacz oraz odkwasiacz (w 1930 r., dla usuwania wolnego CO_2), przebudowane też zostały maszyny na parę przegrzaną, a studnie zastąpiono nowymi. Po 10 latach, wskutek znacznego wzrostu zapotrzebowania wody wybudowano w pobliżu drugi zakład wodociągowy, pracujący do dziś dnia, z powstałymi w międzyczasie takimi samymi jak w pierwszym zakładzie uzupełnieniami. Wreszcie w r. 1912 uruchomiono trzeci zakład w Canitz, dostarczający wody artezyjskiej bez zawartości żelaza; w 1933 r. musiano jednak dobudować urządzenie do usuwania manganu, który w tym czasie pojawił się w znacznej ilości, niezależnie zaś woda tej stacji podlega również odkwaszaniu. Wkrótce oddany będzie do użytku czwarty zakład, położony w pobliżu trzeciego, niezbędny z powodu obniżenia się ostatnio poziomu wody gruntowej i braku wszelkich rezerw wodnych; czerpana tam woda będzie odkwaszana, odżeleziana i odmanganiana. Wszystkie trzy czynne zakłady pokrywają wspólnie średnie dobowe zapotrzebowanie Lipska, przesyłając wodę do zbiornika wyrównawczego w Probstheida.

Do r. 1928 czynne były na stacjach tych jedynie pompy parowe przebudowane na parę przegrzaną, pracujące w sposób niezawodny i opłacalny. W 1928 r. przy rozbudowie zakładu w Canitz zainstalowano wirowe pompy elektryczne, biorące prąd w dalekobieżnej sieci okręgowej. Początkowe przeszkody, powodowane przechodzącymi nad siecią tą burzami, zostały

prawie zupełnie usunięte po zastosowaniu odpowiednio skonstruowanych bezpieczników; dla osiągnięcia pewności nieprzerwanego działania pomp połączona jest stacja dodatkowo z turbogeneratorem odległej zaledwie o 600 m siłowni wodnej. Dostarczana podwójnym kablem energia elektryczna posiada napięcie 6 kV; motory pracują dotychczas bez zarzutu. Warto zwrócić uwagę, że elektromotor małej pompy wirowej pracujący we wspólnej hali wraz z pompą parową ulegał często zanieczyszczeniu wskutek zawartości drobnych ilości oliwy w powietrzu i spowodował konieczność zastosowania przy nim filtru powietrznego.

Ze względu na 26-kilometrową długość rurociągu doprowadzającego (o ∅ 1 100 mm), otwieranie i zamykanie zasuwy trwać musi około ½ godziny dla uniknięcia uderzenia wodnego.

Czwarty budowany obecnie zakład wodociągowy będzie zelektryfikowany w ten sam sposób jak trzeci, a w przyszłości otrzyma samoczynne sterowanie elektryczne i własną zapasową siłownię, mogącą zaopatrzyć go w prąd.

Dla usunięcia z wody działającego niszcząco wolnego CO_2 zbudowane są na wszystkich trzech czynnych stacjach odkwasiacze. Odkwaszanie uskutecznia się za pomocą sproszkowanego wapna palonego, rozrobionego surową wodą na mleko wapienne [$Ca(OH)_2$], które z osobnych zbiorników dostaje się do rurociągu tłocznego przez specjalne dysze Venturiego (patent Riwag), samoczynnie regulujące ilość potrzebnej domieszki. Jeden kilogram $Ca(OH)_2$ wiąże 1,19 kg CO_2, tak że zużycie wapna na stacji Naunhof wynosiło około 62 g/m³, a koszty ogólne 0,35 fen/m³; pozostałości ze zbiorników używa się do nawożenia pól, po skompostowaniu lub rozłożeniu na polu małymi kupkami.

Woda z Naunhof na swej 16-kilometrowej drodze do zbiornika w Probstheida płynie na długości 5,6 km bez ciśnienia w podziemnym kanale murowanym, mając swobodną i dobrze przewietrzaną powierzchnię, a zawarte w wodzie żelazo strąca się tam w kłaczki, które na końcu całego przewodu usuwa zwykły filtr żwirowy. Po wybudowaniu odkwasiaczy, przez zmianę właściwości wody, kłaczki te zniknęły, a zamiast nich powstaje obecnie żółty osad, trudniejszy do usunięcia i wymagający ułożenia na filtrze warstwy drobnego piasku przy częstym jego przepłukiwaniu. Woda płucząca po kilkogodzinnym odstaniu się w specjalnym zbiorniku jest pompowana z powrotem wirową pompą elektryczną wprost do zbiornika czystej wody lub poprzez filtr, zaś pozostała — stanowiąca około 10% — spuszczana jest do ścieków wraz z osadem; postępowanie takie zaoszczędza około 2% ogólnej ilości odżelezianej wody i jest opłacalne.

Na wyżej położonych przedmieściach Lipska pracuje jeszcze 7 małych zakładów wodociągowych; posiadają one motory: elektryczne, Diesla i na gaz ssany; dostarczają one razem 10% ogólnego zapotrzebowania wody, a ze względu na obronę przeciwlotniczą pozostawione zostały jako pracujące samodzielnie. Ogólna długość sieci wodociągowej Lipska wynosi 790 km i składa się z kielichowych rur żeliwnych ułożonych na głębokości 1,5 m, ostatnio zastosowano złącza elastyczne „Union"; na przedmieściach zaczęto układać w ostatniej dobie rury z eternitu. Zakaz używania ołowiu jako uszczelnienia spowodował masowe zastosowanie, z bardzo dobrym rezultatem, kielichów gwintowanych z uszczelnieniem gumowym; dla innych połączeń używa się wełnę aluminiową i sinteryt.

Na stacji wodomierzowej położony 25 m nad poziomem zbiornik stacji gazowni, w której w 1932 r. umieszczono nowocześnie urządzone warsztaty wodomierzowe, zapewnia przy próbach stałe ciśnienie wody. Wszystkie wodomierze, aż do 500 mm średnicy, są tu co 3 lata sprawdzane. Bada się też, na żądanie, wodomierze osób prywatnych lub samorządów, oraz próbuje i zatwierdza do użycia wszelkie nowości instalacyjne. *W. Sz.*

Obrona przeciwlotnicza zapór wodnych. (Coyne. *Usine* (Paris) nr 46, 1937).

Zapory wodne są narażone na niebezpieczeństwo nalotu powietrznego, niezależnie od odległości dzielącej je od granicy państwa. Atak lotniczy spowodować może dwa rodzaje następstw: wytworzyć przerwę, dłuższą lub krótszą, w produkowaniu energii z powodu uszkodzenia dopływu wody do siłowni, oraz wywołać wskutek rozbicia muru zapory wylew nagromadzonej w niej masy wód do doliny, gdzie dokonają one groźnego spustoszenia. Bombardowania z samolotów zapór wodnych dadzą tym fatalniejsze skutki w dziedzinie wytwarzania energii elektrycznej, im większa ilość źródeł energii w kraju pędzonych jest siłą wodną. We Francji obecnie stosunki są takie, że więcej niż połowa zapotrzebowania prądu pokrywana jest przez hydroelektrownie, reszta zaś oparta na węglu. Węgiel ten częściowo pochodzi z kopalń krajowych, położonych jednakże w pobliżu granicy, częściowo importowany jest z zagranicy. Wytwarzanie więc energii elektrycznej przy pomocy sił wodnych ma dla Francji dużo większe znaczenie, niż zastosowanie do celów tych węgla.

Co do uszkodzeń przegród dolin pociskiem lotniczym, to bomba trafiając w gruby mur zapory, szczególnie wykonany z żelbetu, nie zdoła ze względu na wielką masę betonu dokonać wyrw trudnych do naprawienia, zwłaszcza że beton i żelbet są materiałem specjalnie odpornym na działanie środków wybuchowych. Liczyć należy, że w większości wypadków bomby nie trafią do celu, o ile zaś wpadną w wodę, nie mogą spowodować żadnych poważniejszych uszkodzeń. Jednakże zwykłe zapory ziemne mogą ulec od bomb większemu zniszczeniu, szczególnie że powstałe w zaporach wyrwy będą coraz dalej rozmywane prądem wypływającej z nich wody.

Trwałe zamaskowanie zapory wodnej przed obserwacją z powietrza jest trudne do uskutecznienia, przeto w razie ataku lotniczego najłatwiej jest rozsnuć zasłonę dymną nad doliną. Poza tym winny być umieszczone w pobliżu działa przeciwlotnicze dla czynnej obrony.

W. Sz.

Polewanie ulic w Berlinie. (*Das Gas- und Wasserfach* nr 17, 1938).

Z nadejściem wiosny podejmują samochody skrapiające jezdnię swą zwykłą walkę z kurzem ulicznym. Jak ogromnymi ilościami wody spryskiwane są w ciągu roku ulice Berlina, wskazują ostatnie dane statystyczne, podające zużycie wody za rok zeszły na samo tylko skrapianie nawierzchni w ilości 450 000 m³. Do tego dodać jeszcze trzeba dalsze 330 000 m³ wody, pobranej przez samochody zmywające i zamiatające jezdnię, tak że ogólne zapotrzebowanie dla celów oczyszczania ulic wyniosło ok. 800 000 m³.

W. Sz.

Łatwy sposób usuwania żelaza i manganu. (D. Erickson i N. Veatch. *Journal of the Amer. Water Works Assoc.* nr 12, 1937).

Miasto Lincoln w Stanach Zjednoczonych zaopatrywane jest przez 5 studni, które dostarczają wodę zawierającą w litrze 0,25 ÷ 1,25 mg manganu oraz 0,3 ÷ 0,5 mg żelaza. Składniki te są usuwane w przebiegu procesu oczyszczania, składającego się z faz następujących:

1) chlorowanie wstępne wody dawką 0,5 mg/l w celu zapobieżenia rozrostowi bakterii crenothrix; 2) przewietrzanie: woda rozchodzi się, przenikając przez płytę z łupku z przewierconymi otworami o wymiarach 17,4 × 41,3 mm, rozmieszczonymi w odstępach około 15-centymetrowych, i spada poprzez wypełnione koksem kosze, umieszczone na czterech poziomych płaszczyznach; ogólna wysokość spadku wynosi 1,83 m; 3) chlorowanie wody dawką około 1 mg/l; 4) przepuszczanie wody przez filtry o kierunku prądu wstępującym i wydajności 5,44 l/m²/sek, utworzone z warstwy żwiru o stałych wymiarach (6 mm) i płukane przez wsteczny prąd wody; 5) poddanie wody osiadaniu w ciągu dwóch godzin w specjalnie wybudowanym krytym zbiorniku; 6) przepuszczanie wody przez filtr końcowy o wydajności 2,72 l/m²/sek, złożony z 46-centymetrowej warstwy żwiru o stopniowo malejących wymiarach, pokrytej 61-centymetrową warstwą coraz drobniejszego piasku.

Rezultaty osiągnięte są następujące: usuwa się 95% manganu, a to 35% w pierwszych filtrach, 15% w zbiorniku dla osiadania wody i 45% w filtrach końcowych. Otrzymana do użytku woda zawiera w litrze zaledwie 0,04 mg manganu oraz 0,02 mg żelaza.

W. Sz.

Tworzenie się krystalicznej siarki w wysokoprężnych gazociągach. [G. Geisselbrecht. *GWF* 82, 24 (1939)].

Gazownia w Norymberdze dla obsługi dużych odbiorców i celem poprawy ciśnienia w sieci dostarcza gaz przewodem wysokoprężnym o ciśnieniu 0,3 do 0,8 at. Odbiorcy są bezpośrednio przyłączeni do przewodu, a regulatory indywidualne utrzymują ciśnienie robocze na stałym poziomie. Po zamknięciu przyborów zamyka się również regulator. W regulatorach tych stwierdzono obecność, nieznacznych wprawdzie, ilości krystalicznych osadów, które osiadając na powierzchniach uszczelniających, uniemożliwiają szczelne zamknięcie regulatora. Zjawisko to występowało jedynie w regulatorach w najbliższym sąsiedztwie gazowni, regulatory dalsze pracowały bez zarzutu.

Zaburzenia te przypisywano początkowo substancjom żywiczejącym, gdyż zanalizowanie osadów było utrudnione z powodu bardzo małej ilości wydzielonych kryształków, w końcu jednak przekonano się, że chodzi tu o czystą siarkę nasyconą śladami oleju.

Wydzielanie się wolnej siarki z siarkowodoru w obecności rdzy stwierdzano już niejednokrotnie, przeważnie w przewodach wysokoprężnych. W danym przypadku gaz był uwolniony od H_2S, należało zatem przyjąć, że siarkowodór tworzył się w sieci z zawartego w gazie dwusiarczku węgla. Przemiana CS_2 na H_2S występuje albo w wyższych temperaturach (200 do 300°), albo w temperaturze zwykłej, ale w obecności amoniaku. Ponieważ tak wysokie temperatury nie wchodziły w grę, a gazownia oczyszczała gaz dokładnie z NH_3, trzeba było szukać innego wytłumaczenia zjawiska.

W tym celu przeprowadzono próby laboratoryjne, które wykazały, że pary CS_2, zawarte w gazie uwolnionym dokładnie od NH_3, względnie dodane do powietrza, ulegają przemianie na H_2S pod wpływem pary wodnej i podwyższonej temperatury (60 do 80°). Ponieważ gaz idący do sprężarki zawiera parę wodną, w sprężarce zaś następuje podwyższenie jego temperatury, zatem w praktyce przy sprężaniu gazu zachodzą warunki potrzebne do przemiany CS_2 na H_2S, który w sieci wysokoprężnej, w obecności rdzy, wydziela wolną siarkę. *L. O.*

Doświadczenia z urządzeniem chłodniczym w gazowni Würzburg. [E. Schön. *GWF* 81, 870 (1938)].

Gazownia w Würzburgu zaprowadziła u siebie przed 3 latami intensywne chłodzenie gazu wg syst. Lenze, celem usunięcia z gazu wilgoci i naftalenu, które powodowały zaburzenia w sieci, przeżarcia przez rdzę itp. Urządzenie obejmuje chłodnik intensywny, włączony przed gazomierzem stacyjnym suchym i zraszany roztworem soli kuchennej, oraz agregat chłodniczy absorbcyjny. Gaz oziębia się w granicach od + 5 do — 5°, zależnie od temperatury zewnętrznej w zimie, zaś od temperatury w sieci w miesiącach letnich. Z chłodnika intensywnego gaz przechodzi do wymiennika ciepła, gdzie ogrzewa się ponownie do ok. 15°. Zaznaczyć należy, że gazownia nie wymywa benzolu.

Swoje doświadczenia z 3-letniej praktyki formułuje gazownia następująco:

Zawartość wilgoci w gazie opuszczającym chłodnik leży nawet poniżej stanu nasycenia odpowiadającego danej temperaturze, dzięki niższemu ciśnieniu cząstkowemu pary wodnej nad roztworem soli kuchennej. Np. przy oziębianiu gazu do ± 0° uzyskuje się stan nasycenia odpowiadający — 4°. Jeżeli zatem chodzi o osuszenie gazu, urządzenie odpowiada w zupełności swemu zadaniu.

Usunięcie z gazu naftalenu aż do zawartości odpowiadającej stanowi nasycenia w danej temperaturze — jedynie drogą oziębiania gazu — okazało się niemożliwe, chyba że równocześnie z oziębieniem wydzieli się z gazu dostateczna ilość kondensatów oleistych, które wymywają naftalen. Odpowiednie ilości tych kondensatów otrzymuje się dopiero przy temperaturach poniżej —3°, a zawartość naftalenu w gazie opuszczającym chłodnik zbliża się wówczas do stanu nasycenia, który osiąga dopiero przy — 5°. Ponieważ dla osuszenia oziębianie gazu aż do tej temperatury w miesiącach letnich nie jest potrzebne, zastosowano jako ciecz oziębiającą przy temperaturach powyżej — 3° mieszaninę 90% solanki i 10% oleju płuczkowego. Uzyskuje się przy tym wyniki zadawalające, chociaż zawartość naftalenu w gazie opuszczającym chłodnik leży jeszcze nieco powyżej stanu nasycenia. Zapotrzebowanie oleju płuczkowego równa się mniej więcej ilości wydzielonego z gazu oleju lekkiego oraz naftalenu i wynosi nieco mniej niż 1 kg na 1 000 m³. Przy pracy zatem chłodnika ilość dodanego oleju płuczkowego podwaja się po pewnym czasie.

Przy oziębianiu gazu w zakresie temperatur od — 3 do — 5° pracuje się samą solanką, a ilość wydzielonych z gazu kondensatów łącznie z naftalenem wynosi nieco więcej niż 1 kg na 1 000 m³.

Nie dotyczy to oczywiście pracy chłodnika w gazowniach wymywających z gazu benzol, ponieważ wówczas naftalen nie dochodzi do chłodnika, który służy wyłącznie do osuszania gazu.

Przechowywanie osuszonego gazu w zbiorniku mokrym nie przedstawiało większych trudności. Do przykrycia powierzchni wody w basenie i korytach zastosowano specjalny olej (Imunol II), przy czym wbudowano do koryt pierścień blaszany, który ułatwia utrzymanie odpowiedniej warstwy oleju w korytach przy ich wynurzaniu się. Przechowywany w tych warunkach gaz nie wykazuje wzrostu zawartości wilgoci.

Jeżeli chodzi o sieć, to skropliny znikły z niej już po ok. 3 miesiącach pracy chłodnika intensywnego. Ilość naftalenu w gazie w miejscach bardziej odległych od gazowni wzrastała, co świadczyło o stopniowym oczyszczaniu sieci z dawnych złóż naftalenu; wzrost ten po 3 latach był o połowę mniejszy niż z początku, tak że gazownia spodziewa się w niedługim już czasie uwolnić całkowicie sieć od naftalenu.

Dzięki osuszeniu gazu nie tworzy się w przewodach świeża rdza, jednakże złoża dawnej rdzy powodują zatkania dopływów i przewodów wewnętrznych w domach. Zatkania te można usunąć przez przedmuchanie, ponieważ cząsteczki rdzy — zapewne wskutek usunięcia zlepiającego je naftalenu — są bardzo drobne.

Poza tym wystąpiły liczne przypadki zatykania dysz przy przyborach gazowych, a zwłaszcza przy latarniach. Dokładne badania wykazały, że powodem tych zatkań są substancje żywiczejące, tworzące się w gazie wskutek obecności tlenku azotu. Problemowi temu poświęcona jest osobna praca, zreferowana poniżej.

Jeżeli chodzi o zjawisko nieszczelności połączeń kielichowych w sieci wskutek wysychania szczeliwa, to wystąpiło ono również i w Würzburgu, chociaż na razie w bardzo ograniczonych rozmiarach. Gazownia przeprowadza jednak już doświadczenia nad doszczelnianiem kielichów bez odkopywania przewodów, np. przez płukanie sieci odpowiednim olejem (Imunolem).

J. Cz.

Usuwanie tlenku azotu z gazu. [R. Harth i H. Muser. *GWF* 81, 890 (1938)].

Gazownia w Würzburgu przeprowadziła obszerne doświadczenia nad usuwaniem z gazu tlenku azotu, który powodował w gazie — po wprowadzeniu osuszania wg syst. Lenze — tworzenie się substancyj żywiczejących, osadzających się na dyszach przyborów gazowych i zatykających je.

W ciągu tych doświadczeń opracowano 2 aparatury, jedną do oznaczania w gazie substancyj żywiczejących, drugą do oznaczania zawartości tlenku azotu w gazie. Odpowiednie pomiary wykazały, że zawartość NO przed i za chłodnikiem intensywnym jest identyczna, gaz zaś po wyjściu z chłodnika nie wykazuje ani śladu żywic, wobec czego tworzenie ich nie następuje w chłodniku intensywnym. Dopiero w zbiorniku gazowym stwierdzono silny spadek zawartości NO, np. z 0,55 cm^3/m^3 do 0,10 cm^3/m^3, a opuszczający zbiornik gaz zawierał już żywice w ilości 1,5 mg/m^3.

Należałoby zatem albo gaz oddawany do sieci oczyszczać z substancyj żywiczejących, przy pomocy np. węgla aktywnego lub odpowiedniej cieczy, albo też usuwać NO z gazu przed zbiornikiem. Opierając się na pracy prof. Buntego i jego współpracowników z Instytutu Gazowego w Karlsruhe, przestawiono odpowiednio ruch suchej oczyszczalni, uzyskując zmniejszenie ilości NO w gazie do 0,05 cm^3/m^3, która to ilość nawet przy gazie osuszonym nie powoduje tworzenia się wspomnianych żywic.

Jak się okazało, najważniejszą rolę przy usuwaniu NO odgrywa pierwsza skrzynia czyszcząca. Przy stosowanym poprzednio dodatku 0,7% powietrza przed tą skrzynią, celem regeneracji masy, czyszczalniki zatrzymywały ok. 90% NO, co przy jego początkowej zawartości ok. 3,7 cm^3/m^3 oznaczało jeszcze 0,35 cm^3 NO w 1 m^3 gazu. Bez dodatku powietrza przed pierwszą skrzynią stopień usuwania z gazu NO wzrósł do 98%, tak że gaz oczyszczony nie zawierał już więcej niż 0,05 cm^3 NO. Dodatek 0,7% powietrza przed drugą skrzynią nie wpływał już ujemnie na stopień uwolnienia gazu od NO. Przy odpowiednim prowadzeniu ruchu czyszczalni (unikanie włączania wstecznego skrzyń, dostateczna regeneracja masy) zawartość NO w gazie oczyszczonym utrzymuje się stale na poziomie 0,04 do 0,05 cm^3/m^3, co — jak wspomniano — nie powoduje już tworzenia się w zbiorniku substancyj żywiczejących.

J. Cz.

Wiadomości bieżące.

Unormowanie podstaw prawnych przedsiębiorstw komunalnych w Niemczech. Z dniem 1 stycznia 1939 r. zaczęło w Niemczech obowiązywać rozporządzenie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych z 21 XI 1938, regulujące tak aktualną dziś i u nas kwestię prowadzenia przedsiębiorstw komunalnych, nie posiadających własnej osobowości prawnej. Rozporządzenie ustala dla tych przedsiębiorstw nazwę „Eigenbetriebe“ — „przedsiębiorstwa własne“.

„Deutsche Allgemeine Zeitung“ (nr 560 z 1938 r.) w artykule p. t. „Przedsiębiorstwa komunalne bez biurokracji“, stwierdza, że najważniejszym momentem nowego rozporządzenia jest wyodrębnienie zakładów użyteczności publicznej (gazownie, wodociągi, elektrownie) z ogólnej gospodarki gminnej, na wzór wyodrębnionych przedsiębiorstw państwowych, jak np. kolej. Tym samym kierownictwo przedsiębiorstw komunalnych zostało uwolnione od wszelkiej biurokratycznej ingerencji ze strony innych organów administracyjnych samorządu.

Samodzielność kierownika przedsiębiorstwa stanowi główną zasadę nowego rozporządzenia. Jest on odpowiedzialny za prowadzenie zakładu jedynie przed burmistrzem, który posiada prawo decyzji w sprawach taryfowych, przy zaciąganiu pożyczek, układaniu budżetu, zatwierdzaniu zamknięć rocznych, rozdziale zysku itp.

Majątek przedsiębiorstwa jest wyodrębniony z ogólnego majątku gminy. Dochody powinny być wygospodarowane w takiej wysokości, aby pokryły — obok normalnych odpisów— oprocentowanie własnego kapitału w wysokości co najmniej równej oprocentowaniu przyjętemu na prywatnym rynku kapitałowym. Budżet przedsiębiorstwa składa się z budżetu „wynikowego“ (zwyczajnego), budżetu „finansowego“ (nadzwyczajnego) oraz etatu stanowisk. Księgowość

obowiązuje kupiecka podwójna. Celem ujednostajnienia księgowania rozporządzenie podaje również schematy zakontowania dla różnych zakładów.

Międzynarodowa Wystawa Wodna w Liége. Z okazji ukończenia budowy kanału spławnego Alberta, która trwała 9 lat i pochłonęła ok. 2 miliardy franków, Belgia urządza w Liége, w miejscu, gdzie kanał łączy się z Mozą, Międzynarodową Wystawę Wodną. Wystawa trwać będzie od maja do listopada 1939 r., dając przegląd wszystkich dziedzin związanych z wodą. W szczególności obejmie ona takie działy, jak: wiedza ludzka w zakresie wody i dotycząca dydaktyka, woda w nauce i sztuce inżynierskiej, żegluga, rybołówstwo i hodowla ryb, woda w krajach tropikalnych i koloniach, zdrojowiska z wodami mineralnymi i cieplicami, woda jako czynnik higieny, komfortu i dekoracji, woda w sztuce, woda a turystyka, woda a sporty, woda a mody.

I Polski Zjazd Spawalniczy. Termin I Polskiego Zjazdu Spawalniczego (v. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" nr 12/1938) został definitywnie ustalony na dnie 21, 22 i 23 kwietnia r. b. Na Zjazd zgłoszono już ok. 40 referatów dotyczących zastosowania spawania, badań metalograficznych, zagadnienia naprężeń i odkształceń skurczowych, nowych metod spawania maszynowego, zagadnienia ciśnienia w wytwornicach, teorii spawania łukowego itd.

Wszelkich bliższych informacyj udziela Komitet Organizacyjny I Polskiego Zjazdu Spawalniczego, Warszawa, Zgoda 10 m. 3.

„Wiadomości Literackie" poświęciły zeszłoroczny numer gwiazdkowy Warszawie, jej historii, życiu, urządzeniom itd. W ilustrowanej kronice Warszawy, zestawionej przez p. H. Eilego, znajdujemy m. i. następujące wycinki:

Pierwszy wodociąg.

...prezentowana była maszyna chidrauliczna czyli wodociąg na pokoiach Nayiaśnieyszemu Panu i JO Xięciu Imci Prymasowi, przy licznym zgromadzeniu znakomitego państwa, która to maszyna od Polaka wymyślona i zrobiona... maszyną można za pomocą wiatru, konia lub iednego człowieka... z mieysca iednego na drugie żywą i obfitą wodę przenosić.

Tego wodociągu widzenie mocno ukontentowało Nayiaśnieyszego Naszego Miłościwego Pana. Przeto... powinszował autorowi tak piękney myśli, którey się doczekał za panowania swego na Polakach, łaskawie iemu do ucałowania rękę podał.

„Dziennik Handlowy i Ekonomiczny", 1. III. 1789.

Oświetlenie gazowe.

Słychać, iż czynią przygotowania do oświetlenia gazem iednego z gmachów tutejszej stolicy. Spodziewać się trzeba, iż przykład ten znajdzie naśladowców i nie znaną u nas dotąd, a w kraiach ościennych bardzo się rozszerzającą, obudzi gałęź przemysłu. W Berlinie iuż nie tylko ulice gazem są oświecone, lecz wszystkie sklepy i wielka część domów prywatnych innego nie maią po wszystkich piętrach światła.

Cukiernia P. Żeni (Jenny) w Rynku Starego Miasta, wewnątrz w tych dniach ozdobnie została urządzoną; wieczorem bywa oświeconą gazem. Po Panu Lursie dopiero drugie to miejsce w tutejszej stolicy iest tym sposobem oświecone.

„Kurjer Warszawski", 9. VII. i 20. XII. 1828.

Wodociągi warszawskie, począwszy od 18-hektarowego jeziora-osadnika przy wale Siekierkowskim, poprzez filtry pośpieszne i powolne, hale pomp, a skończywszy na chlorowni, zajmują poczesne miejsce wśród „Dziwów", oglądanych przez p. M. Kuncewiczową przy zbieraniu materiałów do reportażu „Warszawa w nocy". „Warszawa podziemna II" — to świat przestępców, ale „Warszawa podziemna I" — to rozległa sieć kanałów, kolektorów i burzowców stołecznych, zwiedzanych przez p. A. Rudnickiego w towarzystwie jednego z inżynierów z Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji.

Wspomniane w wycinku z Kurjera Warszawskiego z r. 1828 cukiernie Lursa i Żeni zawdzięczały swe atrakcyjne oświetlenie własnym urządzeniom do wyrobu gazu. Właściwa gazownia powstała w Warszawie dopiero w 28 lat później. „Ważniejsze okresy w rozwoju Gazowni Warszawskiej" od jej założenia do ostatnich osiągnięć, jak odtruwanie gazu, produkcja siarki ze zużytej masy pogazowej, produkcja czystego benzenu, toluenu i ksylenów, trakcja gazowa itd., omawia interesujący artykuł dyr. dra inż. B. Rogi.

Z życia organizacyj.

Protokół posiedzenia Zarządu Głównego Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w dniu 17 grudnia 1938 r. w sali konferencyjnej Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy.

Udział w posiedzeniu pod przewodnictwem prezesa Zrzeszenia — kol. Rabczewskiego brali: członkowie Zarządu: kol. kol. Benedyktowicz, Downarowicz, Jankowski, Kozłowski, Kotowicz, Klimczak, Kłosiński, Orzelski, Piotrowski, Rudolf i Sulimirski; członkowie honorowi: kol. kol. Dziurzyński, Seifert i Swierczewski; goście: członkowie Zrzeszenia: kol. kol. Dalbor, Knauer, Nowodworski, Piwoński i Zahaczewski; reprezentowali: Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. — kol. Łopuszański, redakcję czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" — kol. Czaplicka.

Nieobecność swą usprawiedliwił kol. Wieleżyński.

Kol. Przewodniczący otworzył posiedzenie o godz. 10 min. 30 i odczytał następujący porządek obrad:

1) Odczytanie protokółu posiedzenia Zarządu Głównego Zrzeszenia z dnia 7 października 1938 r. i podanie do wiadomości wykonania uchwał, objętych powyższym protokółem.
2) Komunikaty Przewodniczącego.
3) Sprawozdania Sekcyj:
   a) Gazowniczej Gazu Sztucznego,
   b) Gazowniczej Gazu Ziemnego,
   c) Wodociągowo-Kanalizacyjnej,
   d) Techniczno-Sanitarnej.
4) Sprawa regulaminu dla Sekcyj.
5) Sprawozdanie Komisji, powołanej do opracowania artykułów o działalności Zrzeszenia i Związku Gospodarczego za okres XX-lecia istnienia tych organizacyj.
6) Sprawa organizacji i rozpoczęcia działalności Oddziałów Zrzeszenia.
7) Sprawa likwidacji XX Zjazdu w Chorzowie i Katowicach.
8) Ustalenie miejsca XXI Zjazdu Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych i wyznaczenie terminu rozpoczęcia prac w Stałym Zjazdowym Komitecie Łącznikowym.
9) Przyjęcie nowych członków.
10) Wolne wnioski.

Powyższy porządek został przyjęty, wobec czego przystąpiono do obrad.

ad 1) Protokółu poprzedniego posiedzenia z dnia 7 X 1938 r. w całości nie odczytywano, lecz tylko sekretarz Zrzeszenia — kol. Kozłowski podał do wiadomości wykonanie uchwał, powziętych na tym posiedzeniu.

ad 2) Kol. Przewodniczący zakomunikował następujące:

1. Międzynarodowy Związek Przemysłu Gazowniczego nadesłał sprawozdanie z posiedzenia Zarządu powyższego Związku w dniu 30 sierpnia 1938 r. w Wiedniu podczas specjalnego posiedzenia Światowej Konferencji Energetycznej oraz program uchwalonego IV Międzynarodowego Kongresu, który ma się odbyć w m-cu czerwcu 1940 r. w Berlinie. Na powyższym kongresie poruszane będą 4 najważniejsze dziedziny gazownictwa, a mianowicie: produkcja, dostarczanie, sprzedaż i propaganda gazu.

Po zapoznaniu się obecnych z treścią i szczegółami powyższego pisma uznano, że byłoby bardzo wskazane wziąć udział w wymienionym kongresie. Na wniosek kol. kol. Rogi i Dziurzyńskiego uchwalono przekazać Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego zajęcie się sprawą udziału naszego Zrzeszenia w powyższym kongresie oraz zorganizowania odpowiedniej delegacji, a jednocześnie umieścić w najbliższym numerze czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" wzmiankę o kongresie i zamierzonych pracach w poszczególnych działach gazownictwa.

W związku z powyższym wyłoniła się sprawa wyboru delegatów do Międzynarodowego Związku Przemysłu Gazowniczego na 1939 rok. Odpowiednio do postawionych wniosków wybrano na delegatów kol. kol. Rogę, Kłosińskiego i Łopuszańskiego z tym, że ten ostatni będzie jednocześnie delegatem tzw. łącznikowym, na imię którego będą skierowywane pisma, mające związek ze współpracą z Międzynarodowym Związkiem Przemysłu Gazowniczego.

2. Tenże Związek nadesłał zawiadomienie, że staraniem Komitetu Międzynarodowego Porad Telefonicznych ukaże się praca p. t. „Zalecenia, dotyczące zarządzeń, stosowanych dla ochrony kabli przed korozją elektryczną" w cenie 5 franków za 1 egz. plus koszta przesyłki.

Przyjęto do wiadomości z możnością wykorzystania szczegółów w biurze Zrzeszenia.

3. Kanadyjskie Stowarzyszenie Gazowników nadesłało zawiadomienie o 33 Dorocznym Zgromadzeniu Kanadyjskiego Zrzeszenia Gazowników, które odbędzie się w dn. dn. 6 i 7 czerwca 1939 r. w stanie Ontario.

Przyjęto do wiadomości i postanowiono wysłać w odpowiednim czasie pismo gratulacyjne.

4. W dniu 3 listopada 1938 r. odbyła się w Izbie Przemysłowo-Handlowej w Warszawie konferencja w celu zajęcia definitywnego stanowiska w sprawie przepisów o wykonywaniu wewnętrznych urządzeń gazowych. Ze strony Zrzeszenia brali w powyższej konferencji udział kol. kol. Kłosiński, Rzeszoś, Seifert i Swierczewski. Sprawa powyższa i wyniki konferencji znajdą odpowiednio wyczerpujące wyjaśnienie w sprawozdaniu Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego.

5. W dn. dn. 3 i 4 grudnia r. b. odbył się w Warszawie I Polski Kongres Techników, na otwarcie którego Zrzeszenie delegowało oficjalnie kol. kol. Kłosińskiego, Kozłowskiego, Piotrowskiego, Rabczewskiego i Rudolfa.

Przyjęto do wiadomości.

6. W czasopiśmie czechosłowackim „Plyn, Voda a Zdravotni Technika" w m-cu listopadzie ukazał się artykuł, poświęcony działalności naszego członka honorowego — dyrektora gazowni w Pradze oraz jednego z założycieli Związku Zrzeszeń Słowiańskich — inż. K. Jedlički, z okazji ukończenia 60 lat życia. W imieniu naszego Zrzeszenia wysłaliśmy do inż. K. Jedlički odpowiednią gratulację, w odpowiedzi na którą otrzymaliśmy od inż. Jedlički podziękowanie, skierowane do kolegów, zjednoczonych w naszym Zrzeszeniu.

Przyjęto do wiadomości.

7. W sprawie obsadzania praktyk wakacyjnych krajowych przez studentów wyższych uczelni otrzymaliśmy wyczerpujące wyjaśnienia, opracowane przez Centralny Związek Fabryczny. Na podstawie tych wyjaśnień będzie można rozpocząć akcję, co do przydzielania odpowiednio przygotowanych studentów do odbycia praktyk w gazowniach lub zakładach wodociągowych.

W powyższej sprawie zabrał głos kol. Piwoński i wyjaśnił, że obecnie przydzielaniem praktyk wakacyjnych krajowych zajmują się władze wojewódzkie z udziałem przedstawicieli wyższych uczelni i Centralny Związek Fabryczny, należałoby więc postarać się o udział we wspomnianych radach wojewódzkich również przedstawicieli Zrzeszenia i Związku Gospodarczego. Po dyskusji uchwalono przekazać powyższą sprawę Prezydium Zrzeszenia i Związku do wykonania. W związku z powyższym kol. Klimczak wystąpił z wnioskiem, aby Zrzeszenie i Związek rozpoczęły akcję zastosowania praktyk wakacyjnych dla inżynierów ewentualnie personelu technicznego, zatrudnionych w gazowniach, w ten sposób, by gazownicy z mniejszych gazowni mogli korzystać z praktyk płatnych na terenie większych gazowni w Polsce. Uzasadniając powyższy wniosek korzyścią, jaką odniosłyby mniejsze gazownie w Polsce, zaproponował, aby pomieścić w czasopiśmie „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" specjalne wezwanie w tej sprawie do dyrektorów gazowni i prosić o skierowywanie zgłoszeń do Zrzeszenia.

Wniosek powyższy uchwalono i przekazano do wykonania Prezydium.

8. Komunikujemy, że następujący członkowie naszego Zrzeszenia otrzymali w ostatnim czasie odznaczenia za prace na polu odbudowy naszej gospodarki narodowej: kol. kol. Rabczewski Włodzimierz, Błaszczyk Wacław, Bujwid Odo, Czaplicka Józefa, Doliński Jarosław, Downarowicz Stanisław, Dziurzyński Antoni, Gundlach Stanisław, Holcgreber Jan, Kalinowski Bohdan, Kotowicz Antoni, Kozłowski Jan, Malecki Jerzy, Mianowski Edward, Nowodworski Olgierd, Piekarski Ludwik, Piotrowski Ignacy, Piotrowski Teodor, Roga Błażej, Seifert Mieczysław, Swierczewski Czesław, Trąbka Franciszek, Tubielewicz Edward, Wilczyński Stanisław, Węglewski Stanisław, Woźny Tadeusz, Wysocki Janusz.

Przyjęto do wiadomości.

9. Komitet Technicznego Stowarzyszenia Przemysłu Gazowniczego we Francji zawiadomił o mającym się odbyć w 1939 roku Kongresie i prosi o nadesłanie referatów od pokrewnych stowarzyszeń i związków przed dniem 1 marca 1939 r. Referaty, wybrane przez Komitet, będą opłacane w cenie minimum — 1 000.— fr. Również podczas Kongresu odbędzie się konkurs aparatów gazowych.

Przyjmując powyższe do wiadomości, uchwalono pomieścić w czasopiśmie „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" odpowiednią wzmiankę o tym Kongresie.

ad 3) Sprawozdania Sekcyj:

a) Sprawozdanie z działalności Sekcji Gazowniczej Gazu Sztucznego wygłosił przewodniczący tej Sekcji — kol. Kłosiński:

„Sekcja Gazu Sztucznego odbyła jedno posiedzenie w dniu 16 grudnia 1938 r. Na posiedzeniu rozpatrywano ponownie sprawę przepisów instalacyjnych, przy czym przewodniczący podał do wiadomości, że w dniu 7 listopada 1938 r. odbyło się posiedzenie w Izbie Przemysłowo-Handlowej, jednakowoż poprawki, proponowane wg arbitrażowego projektu pp. inż. inż. Kowalczewskiego i Niewiadomskiego, nie zostały uzgodnione, wobec czego uchwalono ponownie przygotowane przepisy przesłać do Ministerstwa Przemysłu i Handlu do zatwierdzenia.

Poza tym była rozpatrywana sprawa O. P. L. gaz.

Kol. Roga referował dotychczasowe prace Polskiego Komitetu Energetycznego oraz sprawę planu gazyfikacji Polski.

Jednocześnie została poruszona sprawa delegacji do „Union Internationale de l'Industrie du Gaz" i uchwalono postawić wniosek na posiedzeniu Zarządu Głównego delegowania na posiedzenia Międzynarodowego Związku Przemysłu Gazowniczego, jako przedstawiciela Zrzeszenia, każdorazowego przewodniczącego Sekcji Gazowniczej.

W sprawie tworzenia kół bezpieczeństwa pracy w gazowniach uchwalono zwrócić się z prośbą do Gazowni Warszawskiej o przygotowanie odpowiednich regulaminów bezpieczeństwa pracy w gazowniach.

Na tym posiedzenie zakończono".

b) Sprawozdanie z działalności Sekcji Gazowniczej Gazu Ziemnego złożył kol. Sulimirski, przedstawiając intensywne prace, prowadzone obecnie przez przemysł gazu ziemnego w dziedzinie rozbudowy gazociągów dalekosiężnych, wierceń poszukiwawczych i prac gazyfikacyjnych w poszczególnych miejscowościach na trasie gazociągów dalekosiężnych. Wobec zajęcia członków Sekcji tymi pracami, Zarząd Sekcji nie zwoływał specjalnych posiedzeń, a sprawy bieżące załatwiane były przez Prezydium.

Członkowie Sekcji brali natomiast udział w wszelkich konferencjach oraz zjazdach fachowych, dotyczących zagadnień gazownictwa i innych dziedzin techniki.

Poza tym opracowali członkowie Sekcji referaty, a w szczególności: inż. B. Szymański opracował referat p. t. „Gazol w gospodarstwie domowym", który wygłoszony został na Zjeździe Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Katowicach, inż. J. Gigiel wygłosił w Towarzystwie Wojskowo-Technicznym w Warszawie referat o zastosowaniu gazu ziemnego do silników samochodowych, inż. S. Sulimirski opracował referat p. t. „Udział przemysłu gazu ziemnego w gazyfikacji Polski w okresie 20-lecia", który opublikowany zostanie w numerze specjalnym czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

W przygotowaniu są dalsze referaty, które wygłoszone zostaną prawdopodobnie na najbliższych zebraniach Sekcji.

Poza tym Instytut Gazowy kontynuuje prace nad normalizacją urządzeń gazowych, używanych przy zastosowaniu gazu ziemnego.

c) Sprawozdanie Zarządu Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej złożył przewodniczący Sekcji — kol. Downarowicz:

„Zarząd Sekcji, wybrany na XX Zjeździe w składzie 21 osób pod przewodnictwem kol. St. Downarowicza, odbył w okresie sprawozdawczym 2 posiedzenia: w dniach 4 X i 16 XII 1938 r. Na posiedzeniach tych oprócz załatwienia spraw bieżących ustalono program pracy Sekcji oraz omówiono realizację uchwał XX Zjazdu. Jako pod-

stawę programu pracy przyjęto kontynuowanie i wykonanie prac, rozpoczętych w poprzednim roku. Dla przepracowania podjętych zagadnień stworzono 11 referatów oraz wybrano 5 komisyj dla współpracy z P. K. N. przy opracowywaniu projektów norm wodociągowych i kanalizacyjnych.

W stosunku do rezolucyj, uchwalonych przez plenarne posiedzenie Zjazdu, a interesujących Sekcję Wodociągowo-Kanalizacyjną, postanowiono:

a) zwrócić się do Zarządu Głównego Zrzeszenia z wnioskiem o przesłanie rezolucji w sprawie badań wód gruntowych do odpowiednich instytucyj, proponując, aby wyniki wszystkich badań były koncentrowane w jednej z nich, np. w Państwowym Zakładzie Higieny, a jednocześnie publikowane w organie Zrzeszenia „Gaz, Woda i Technika Sanitarna";

b) rezolucję w sprawie przepisów wykonywania instalacyj wodociągowych i kanalizacyjnych w nieruchomościach przekazać stworzonej już poprzednio komisji instalacyjnej z prośbą o przepracowanie zagadnień, poruszonych w rezolucji;

c) prosić Zarząd Główny, ażeby rezolucję o konieczności wzmocnienia udziału odbiorców i fachowych kół technicznych przy opracowaniu polskich norm rur stalowych przesłać do P. K. N. z odpowiednim pismem;

d) prosić Zarząd Główny, ażeby rezolucję o zaofiarowaniu właściwym czynnikom współpracy Zrzeszenia w zakresie O. P. L. przesłał do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Inspektoratu Obrony Powietrznej Państwa z odpowiednim pismem, w którego redakcji Sekcja Wodociągowo-Kanalizacyjna pragnie uczestniczyć w osobie kol. Łopuszańskiego, jako kierownika odnośnego referatu, istniejącego w łonie Sekcji.

W stosunku do uchwał, które Zjazd przekazał Sekcji Wodociągowo-Kanalizacyjnej do zaopiniowania, postanowiono:

a) wnioski, zgłoszone przez kol. doc. Kirkora i kol. inż. Przyłęckiego do referatów w sprawie oczyszczania ścieków, winny być przed ich przekazaniem Zarządowi Głównemu przedyskutowane szczegółowo i uzgodnione z Sekcją Techniczno-Sanitarną przez wybraną w tym celu komisję;

b) wnioski, zgłoszone przez kol. inż. Downarowicza do referatu „Gospodarka wodna w miastach i osiedlach", w całości akceptować i przesłać do Zarządu Głównego Zrzeszenia z prośbą o przedstawienie ich odpowiednim władzom;

c) wnioski uchwalone w związku z referatem inż. Wojnarowicza „O niskie ceny jednostkowe w przedsiębiorstwach miejskich", akceptować in merito i przesłać do Zarządu Głównego z zastrzeżeniem, że przed przekazaniem ich właściwym władzom winny być one przeredagowane i uzupełnione stosownym memoriałem.

d) Kol. Piotrowski w imieniu przewodniczącego Sekcji Techniczno-Sanitarnej — kol. Rudolfa — złożył oświadczenie, że w okresie sprawozdawczym tj. od poprzedniego posiedzenia Zarządu Głównego Zrzeszenia w dniu 7 X 1938 r. do chwili obecnej Sekcja Techniczno-Sanitarna nie odbywała posiedzeń, wobec czego nie składa sprawozdania. Jednocześnie zaznaczył, że w najbliższej przyszłości Sekcja rozpocznie intensywną pracę.

ad 4) Prezydium przedłożyło projekt regulaminu dla Sekcyj, opracowany na podstawie projektów Sekcyj: Gazowniczej Gazu Sztucznego, Wodociągowo-Kanalizacyjnej oraz Techniczno-Sanitarnej. Z powodu braku czasu powyższy projekt nie był szczegółowo rozpatrywany, natomiast został doręczony w poszczególnych egzemplarzach obecnym na posiedzeniu kolegom z prośbą o nadesłanie w najbliższym czasie swych opinij.

ad 5) Stosownie do uchwały, powziętej na poprzednim posiedzeniu Zarządu Głównego Zrzeszenia, kol. Czaplicka przedłożyła na posiedzeniu Komitetu Redakcyjnego czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" artykuł, opisujący działalność Zrzeszenia i Związku Gospodarczego za okres XX-lecia istnienia tych organizacyj. Komitet Redakcyjny po zapoznaniu się z treścią powyższego artykułu uznał za wskazane uzupełnić go pewnymi szczegółami, powierzając porozumienie się w tej sprawie z kol. Czaplicką kol. kol. Dziurzyńskiemu, Rabczewskiemu, Swierczewskiemu i Seifertowi z zaznaczeniem, aby powyższy artykuł mógł się ukazać w numerze styczniowym czasopisma.

ad 6) Sprawę organizacji i działalności Oddziałów omówiono z przewodniczącymi 2 zorganizowanych dotychczas Oddziałów, a mianowicie Poznańskiego i Pomorskiego.

Z dyskusji, powstałej nad sprawozdaniem, przedłożonym przez przewodniczącego Oddziału Pomorskiego kol. Klimczaka, z pierwszego posiedzenia wym. Oddziału w dniu 26 listopada 1938 r. wyłonił się szereg zastrzeżeń, co do zakresu rozpatrywania spraw na posiedzeniach Oddziału, dotyczących kompetencji Związku Gospodarczego, oraz podejmowania bezpośrednio uchwał w sprawach, nie odpowiadających celom i zadaniom Oddziału, wyszczególnionym w specjalnym regulaminie dla Oddziałów.

Po powyższych wyjaśnieniach, ponownym stwierdzeniu, że główną pracę Oddziałów ma stanowić dziedzina odczytów i dyskusji nad nimi, oraz po ścisłym uzgodnieniu z kol. kol. przewodniczącymi wyżej wymienionych Oddziałów właściwego zakresu prac Oddziałów, powstała również kwestia, czy sprawozdania z posiedzeń Oddziałów należy publikować in extenso w naszym organie. Po dyskusji uchwalono sprawozdania powyższe publikować tylko w streszczeniu, wobec czego kol. kol. przewodniczący Oddziałów winni przedkładać Zarządowi Głównemu sprawozdania ogólne do wiadomości oraz sprawozdania streszczone do opublikowania.

Przedłożone sprawozdanie z I posiedzenia Oddziału Pomorskiego sekretariat streści w myśl omawianego zakresu pracy Oddziału.

ad 7) Sprawa ostatecznej likwidacji XX Zjazdu Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych Polskich w Chorzowie i Katowicach uległa odroczeniu do przyszłego posiedzenia Zarządu Głównego wobec, umotywowanej podczas dłuższej dyskusji, potrzeby ponownego zestawienia bilansowego z uwzględnieniem życzeń Zarządu Głównego, skierowanych na ręce obecnych na posiedzeniu przedstawicieli Komitetu Miejscowego kol. kol. Dalbora i Zahaczewskiego.

ad 8) Przewodniczący podał do wiadomości zebranych, że Prezydium, pragnąc zrealizować wniosek, zgłoszony na Walnym Zgromadzeniu w Katowicach przez kol.

Piekarskiego, aby Zrzeszenie nasze wzorem innych stowarzyszeń zorganizowało pielgrzymkę do Częstochowy, podjęło starania, aby przyszły XXI Zjazd urządzić w Częstochowie. Z rozmów, przeprowadzonych z kol. Knauerem, jako przyszłym gospodarzem naszego Zjazdu, okazało się to możliwym do zrealizowania, wobec czego przewodniczący prosił zebranych o wypowiedzenie się. Jednocześnie zaznaczył, że projektowano również, aby XXI Zjazd odbyć w Cieszynie, Prezydium jednak uważa, że z wielu względów, przede wszystkim natury finansowej sprawę urządzenia Zjazdu w Cieszynie należałoby odłożyć na czas późniejszy.

Obecny na posiedzeniu kol. Knauer oświadczył, że porozumiewał się w sprawie Zjazdu z prezydentem m. Częstochowy i w jego imieniu i swoim zaprasza kolegów na XXI Zjazd do Częstochowy.

Po krótkiej dyskusji podziękowano kol. Knauerowi za zaproszenie i uchwalono odbyć XXI Zjazd w Częstochowie. Wobec powyższego kol. Przewodniczący oznajmił, że już w m-cu styczniu 1939 r. rozpoczną się prace Stałego Zjazdowego Komitetu Łącznikowego.

ad 9) Przyjęto do Zrzeszenia na członków zwyczajnych:

1. P. Bąkowski Leonard — Ostrzeszów,
2. P. Domalski Stanisław — Śrem,
3. Inż. Janczak Aleksander — Poznań,
4. P. Lenartowicz Feliks — Gostyń,
5. Inż. Łoziński Paweł — Poznań,
6. Inż. Nawrocki Stefan — Poznań,
7. Inż. Nowicki Bogusław — Poznań,
8. P. Patalas Jan — Wolsztyn,
9. Inż. Zwoliński Jerzy — Warszawa-Bielany,

na członków nadzwyczajnych:

1. Inż. Jędrzejowski Franciszek — Lwów,
2. Inż. Ścigała Franciszek — Katowice.

Następnie rozpatrzono i załatwiono szereg spraw dotyczących opłat członkowskich.

ad 10) Wolnych wniosków nie zgłoszono, wobec czego przewodniczący złożył zebranym życzenia z powodu zbliżających się Świąt Bożego Narodzenia i Nowego Roku i zamknął posiedzenie o godz. 15.

Skrzynka zapytań technicznych.

Spełniając życzenie skierowane do nas ze strony Czytelników, otwieramy na łamach naszego czasopisma, na razie na okres próbny, „Skrzynkę zapytań technicznych" w sprawach dotyczących bieżącego ruchu zakładów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

„Skrzynka" będzie zarówno udzielać porad w tych sprawach, jak i ułatwiać wzajemną wymianę doświadczeń między Czytelnikami.

Ze „Skrzynki" korzystać mogą bezpłatnie wszyscy, którzy czasopismo nasze prenumerują, lub otrzymują z tytułu członkostwa Polskiego Zrzeszenia G. W. i T. S. Celem stwierdzenia przysługującego prawa korzystania ze „Skrzynki", zapytania muszą być zaopatrzone w podpis zapytującego. W czasopiśmie jednak będą one publikowane pod liczbą bieżącą, z zachowaniem anonimowości zapytującego.

Sprostowanie.

Państwowe Zakłady Wodociągowe na Górnym Śląsku. Autor artykułu, zamieszczonego pod powyższym tytułem w nr 11/1938 naszego czasopisma, p. inż. mgr Zygmunt Rudolf nadesłał nam następujące sprostowanie:

„W artykule moim pod powyższym tytułem zdanie na str. 346 od słów „Rozpoczęte w końcu 1923 r. rozważania..." powinno mieć następujące brzmienie: „Rozpoczęte w r. 1921 rozważania na temat zaopatrzenia w wodę Górnego Śląska w związku z Konwencją Genewską spowodowały opracowanie przez prof. dr inż. R. Rosłońskiego na polecenie ówczesnego Ministra Robót Publicznych prof. Narutowicza, późniejszego Prezydenta Rzeczypospolitej, projektu wodociągu grupowego dla Zagłębia Dąbrowskiego z rzeki B. Przemszy (dla 15 miejscowości i 300 000 mieszkańców). Projekt ten został później (w r. 1924) rozszerzony również na część Polskiego Górnego Śląska, a w następnych latach — szczegółowo rozpracowany".

Ponieważ dopiero obecnie mogłem się zapoznać z nieznaną mi dotychczas pracą prof. R. Rosłońskiego p. t. „Die Wasserversorgung des oberschlesischen Industriebezirks aus der Weissen Przemsza im Anschluss an die Wasserversorgung des Industriebezirks von Dąbrowa" (Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, Z. z. — 1924, 7. Heft), z której dowiedziałem się o prawdziwych datach sporządzenia projektu wodociągu dla Zagłębia Dąbrowskiego i Górnego Śląska, pragnąłbym w tej drodze naprawić nieścisłość mego artykułu, jaka wkradła się z powodu nieścisłości będących w moim ręku materiałów".

Wydawcy: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskim.
Redaktorzy: Dr Inż. Jarosław Doliński, Inż. Józefa Czaplicka.
Drukarnia Polska, Fr. Zemanka w Krakowie.



Graetzin wisząca.



Auera stojąca.

